

Aus der Klinik für Allgemeine-, Viszeral-, Transplantations-, Gefäß- und
Thoraxchirurgie der Ludwig-Maximilians-Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. K.-W. Jauch

**Laparoskopischer Roux-en-Y
Magenbypass und laparoskopisch
adjustierbares Magenband:
Effektivität und Sicherheit bei Patienten
mit BMI ≥ 60 kg/m²**

-Klinisch-retrospektive Studie-

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Johanna Harksen

aus

Flensburg

2013

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München**

Berichterstatter: Prof. Dr. med. T. P. Hüttl

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. Bärbel Otto

Mitbetreuung: Dr. Julio Teixeira, MD

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 17.10.2013

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	5
1 Einleitung.....	7
1.1 Aktueller Wissensstand der Adipositas und der Adipositaschirurgie	7
1.1.1 Epidemiologie sowie Hintergründe/ Überblick der Adipositas und der Adipositastherapie	7
1.1.2 Definition der Adipositas	8
1.1.3 Historische Entwicklung der Adipositaschirurgie	10
1.1.4 Indikation und Verfahren der Adipositaschirurgie.....	12
1.1.5 BMI-Kategorien und Super-Super-Adipositas (BMI ≥ 60 kg/m ²)	17
1.2 Ziel der Arbeit und klinische Fragestellung der retrospektiven Datenanalyse	19
2 Patienten und Methoden.....	20
2.1 Patientengut	20
2.2 Studiendesign.....	20
2.3 Operationsverfahren.....	22
2.3.1 Operationsverfahren: laparoskopischer Roux-en-Y Magenbypass.....	22
2.3.2 Operationsverfahren: laparoskopisch adjustierbares Magenband.....	23
2.4 Angaben zur Statistik.....	24
3 Ergebnisse.....	26
3.1 Überblick: Komplettes Patienten-Kollektiv	26
3.2 Magenbypass-Patienten-Kollektiv	26
3.2.1 Überblick: Gesamtes Magenbypass-Kollektiv	26
3.2.2 Vergleich der Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	
27	
3.2.2.1 Häufigkeitsverteilung demografischer Daten in den unterschiedlichen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten	27

3.2.2.2	Häufigkeitsverteilung der Komorbiditäten in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten	30
3.2.2.3	Häufigkeitsverteilung der Komplikationen in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten	33
3.2.2.4	Häufigkeitsverteilung der Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) und anderer Merkmale in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten	35
3.2.3	Magenbypass-Patienten: Allgemeine Gewichtsdaten sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs	37
3.2.4	Vergleich des postoperativen Gewichtsverlaufs innerhalb des ersten Jahres bei ausgewählten Patienten des Magenbypass-Kollektivs	43
3.3	Magenband-Patienten-Kollektiv	48
3.3.1	Überblick: Gesamtes Magenband-Kollektiv	48
3.3.2	Vergleich der Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	48
3.3.2.1	Ergebnisse der Häufigkeitsverteilung von demografischen Merkmalen in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten	49
3.3.2.2	Häufigkeitsverteilung der Komorbiditäten in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten	51
3.3.2.3	Häufigkeitsverteilung der Komplikationen in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten	54
3.3.2.4	Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) in den verschiedenen BMI-Gruppen des Magenband-Kollektivs	55
3.3.3	Magenband-Patienten: Allgemeine Gewichtsdaten sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs	56
3.3.4	Vergleich des postoperativen Gewichtsverlaufs innerhalb des ersten Jahres bei ausgewählten Patienten des Magenband-Kollektivs	62
3.4	Magenbypass-Patienten vs. Magenband-Patienten	67
3.4.1	Vergleich der Magenband- und Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	67
3.4.2	Magenband- vs. Magenbypass-Patienten: Allgemeine Gewichtsdaten sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs	67
4	Diskussion	79

4.1	Methodik.....	79
4.2	Interpretation der Ergebnisse und Literaturvergleich	80
4.2.1	Demografische Daten, Komorbiditäten, Komplikationen und Follow-up: Besprechung der Häufigkeitsverteilungen bei Magenbypass- und Magenband- Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	80
4.2.1.1	Demografische Daten	80
4.2.1.2	Komorbiditäten.....	84
4.2.1.3	Postoperative Komplikationen	90
4.2.1.4	Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) von Magenband- und Magenbypass- Patienten.....	98
4.2.2	Gewichtsdaten (BMI, %EWL, TWL) und postoperativer Gewichtsverlauf (Effektivität)	99
4.2.3	Magenbypass-und Magenband-Kollektivs	99
4.2.4	Vergleich von Magenband-und Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ²	106
5	Zusammenfassung	110
6	Abbildungsverzeichnis	114
7	Literaturverzeichnis	116
8	Danksagung	125

Abkürzungen

Afro-

Amerikaner im englischen Sprachraum Bezeichnung für Bürger der USA, die oder deren Vorfahren aus dem südlich der Sahara gelegenen afrikanischen Raum stammen

BMI Body-Mass-Index

BPD Biliopankreatische Diversion

DIMDI Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information

DM Diabetes mellitus

DS Duodenal Switch

%EWL prozentualer Übergewichtsverlust

FDA Food and Drug Administration

GERD Gastroösophageale Refluxkrankheit

Hispanics Ethnie der Vereinigten Staaten von Amerika, die alle Einwohner mit Hispanoamerikanischer oder spanischer Herkunft einschließt

HTA Health Technology Assessment

HTN Hypertonie

Kaukasier im englischen Sprachraum als Synonym für Europäer im Sinne hellhäutiger Menschen verwendet

kg Körpergewicht

LAGB laparoskopisch adjustierbares Magenband

LE Lungenembolie

LRYGBP laparoskopischer Roux-en-Y Magenbypass

Mio. Million

nicht-ssso nicht-super-super-adipös (BMI <60 kg/m²)

NIH National Institute of Health (nationales US-Gesundheitsinstitut)

NOTES	Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery
OP	Operation
OSA	obstruktives Schlafapnoe-Syndrom
SBO	Ileussympthome, Darmobstruktion (Small Bowel Obstruction)
SILS	Single Incision Laparoscopic Surgery
Slippage	Verrutschen des Magenbandes
SM	Schlauchmagen
sso	super-super-adipös(BMI ≥ 60 kg/m ²)
TVT	tiefe Beinvenenthrombose
TWL	totaler Gewichtsverlust in kg (vom Ausgangsgewicht)
VBG	vertikale bandverstärkte Gastroplastik
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1 Einleitung

1.1 Aktueller Wissensstand der Adipositas und der Adipositaschirurgie

1.1.1 Epidemiologie sowie Hintergründe/ Überblick der Adipositas und der Adipositaschirurgie

Die Adipositas hat sich zu einer globalen Epidemie entwickelt [1]. Nach Angaben der WHO waren 2008 weltweit ca. 1,4 Milliarden Erwachsene übergewichtig und über 500 Mio. adipös [1]. Seit 1980 hat sich die Anzahl der von der Adipositas betroffenen Menschen mehr als verdoppelt [1]. Waren einst vor allem westliche Industriestaaten von dieser Epidemie betroffen, so werden mittlerweile auch Schwellen- und Entwicklungsländern mit dem Krankheitsbild der Adipositas konfrontiert [1, 2]. Der Anteil übergewichtiger Erwachsener liegt in den USA am höchsten. Etwa zwei Drittel der amerikanischen Bevölkerung sind übergewichtig ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) und von diesen ist ca. die Hälfte adipös ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) [3]. In Deutschland leiden mehr als die Hälfte der Menschen an Übergewicht und mehr als 20% sind adipös [4]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) bezeichnet die Adipositas als das größte chronische Gesundheitsproblem unserer Zeit [5]. Chronische Erkrankungen wie der Diabetes Mellitus, der Bluthochdruck, die gastroösophageale Refluxerkrankung, maligne Erkrankungen, Lipidstoffwechselstörungen sowie das Schlafapnoe-Syndrom sind mit der Adipositas assoziiert [4].

Studien haben gezeigt, dass übergewichtige und adipöse Patienten eine höhere Sterberate sowie eine geringere Lebenserwartung als Normalgewichtige aufweisen [6-8]. Jährlich sterben weltweit ca. 2,6 Mio. Menschen an den Folgen ihres Übergewichts [1]. Vor allem kardiovaskuläre Erkrankungen stellen eine der Haupttodesursachen dar.

In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass die Adipositaschirurgie einen positiven Einfluss auf die Entwicklung von Komorbiditäten und die Lebenserwartung stark übergewichtiger Patienten hat [9]. Durch die chirurgische Therapie kann nicht nur eine langfristige Gewichtsabnahme erreicht werden, sondern auch adipositas-spezifische Komorbiditäten lassen sich erfolgreich behandeln [9-11]. Schon heute stellt die Adipositaschirurgie die effektivste Langzeittherapie bei morbidem Adipositas dar [3, 12]. Konservative Behandlungskonzepte zur Gewichtsabnahme können kurzfristig zu einem effektiven Gewichtsverlust führen und sich ebenfalls positiv auf Folgeerkrankungen auswirken, haben sich aber im Langzeitverlauf bei

hochgradiger Adipositas nicht gegenüber den chirurgischen Verfahren behauptet [4, 12, 13].

Der HTA-Bericht des DIMDI kommt zu der Zusammenfassung, dass bariatrische Verfahren zu einer stärkeren Gewichtsabnahme führen als konservative Standardverfahren [2]. Diesbezüglich sind malabsorptive bariatrische Verfahren wie der Roux-en-Y Magenbypass oder die Biliopankreatische Diversion (BPD) den restriktiven Verfahren wie beispielsweise dem adjustierbaren Magenband laut diverser Studien überlegen [2, 4, 14-18]. Es sind kaum prospektiv randomisierte Studien vorhanden, die die Ergebnisse beider Verfahren vergleichen und diesbezüglich Aussagen über die zu bevorzugenden Methoden machen können [16]. Die einzelnen Operationsverfahren gehen mit typischen Komplikationen einher (s.u.) und weisen unterschiedliche Vor- und Nachteile auf [16]. Welches Operationsverfahren für eine bestimmte Patientengruppe das zu favorisierende ist, bleibt offen und bietet Untersuchungsmaterial für zukünftige Studien [2, 4, 19]. Unsere Studie versucht anhand des Vergleichs von Magenbypass- und Magenband-Patienten Aussagen bezüglich eines überlegenen Verfahrens hinsichtlich der Effektivität und Sicherheit zu treffen. Der Fokus der Studie wurde hierbei auf die Gruppe der super-super-adipösen Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) gelegt, über deren Verfahrenswahl und Therapie kontroverse Meinungen bei Chirurgen und adipositas-spezialisierten Ärzten bestehen [19].

Desweiteren verursachen adipositasbedingte Erkrankungen erhöhte Ausgaben in den Gesundheitssystemen und erlangen somit auch aus volkswirtschaftlichen Gründen immer mehr an Bedeutung [2]. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Krankenkassenausgaben mit zunehmendem BMI ansteigen und bei Adipösen bis zum dreifachen dessen betragen, was normalgewichtige Personen an Ausgaben verursachen [20].

1.1.2 Definition der Adipositas

Die Adipositas wird heutzutage als chronische, multifaktorielle Erkrankung betrachtet und ist mit begleitenden medizinischen, psychologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgen assoziiert [2]. Sie ist eine Erkrankung, die durch einen erhöhten Körperfettanteil bedingt ist und erhebliche Auswirkungen auf die Gesundheit haben kann [1]. Der Body

Mass Index gilt heute als die gebräuchlichste Maßeinheit zur Definition von Übergewicht und Adipositas und wird berechnet als Quotient des Körpergewichts in Kilogramm und dem Quadrat der Körpergröße in Metern [2, 3]. Von Übergewicht spricht man ab einem BMI von ≥ 25 - $29,9 \text{ kg/m}^2$. Die Adipositas Grad I ist gekennzeichnet durch einen BMI ≥ 30 - $34,9 \text{ kg/m}^2$, die Adipositas Grad II wird klassifiziert durch einen BMI ≥ 35 - $39,9 \text{ kg/m}^2$ und die Adipositas Grad III besteht ab einem BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$. Ab einem BMI $\geq 50 \text{ kg/m}^2$ wird von der „Super-Adipositas“ und ab einem BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ von der „Super-Super Adipositas“ gesprochen [21, 22].

Tabelle 1: Gewichtsklassifikation anhand des BMI nach WHO, 2000

<u>Kategorie</u>	<u>BMI</u>
Untergewicht	$< 18,5 \text{ kg/m}^2$
Normalgewicht	$\geq 18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$
Übergewicht	$\geq 25 - 29,9 \text{ kg/m}^2$
Adipositas Grad I	$\geq 30 - 34,9 \text{ kg/m}^2$
Adipositas Grad II	$\geq 35 - 39,9 \text{ kg/m}^2$
Adipositas Grad III	$\geq 40 \text{ kg/m}^2$

Die Adipositas ist häufig mit dem metabolischen Syndrom sowie mit chronischen Erkrankungen bzw. Komorbiditäten assoziiert [13].

Ursächlich für die Adipositas ist eine gesteigerte Energieaufnahme, die den Energieverbrauch des Körpers übertrifft [5]. Falsches Essverhalten sowie wenig Bewegung und geringe sportliche Betätigung führen zu einem erhöhten Körpergewicht [5]. Seltener liegt die Ursache in einem genetisch bedingten niedrigen Ruheenergieumsatz und äußerst selten verursachen genetische Erkrankungen die Problematik [5].

1.1.3 Historische Entwicklung der Adipositaschirurgie

Schon in der Vergangenheit erweckten Dünndarmresektionen, die postoperativ bei Patienten zu einem erheblichen Gewichtsverlust führten, das Interesse von Chirurgen. Dies veranlasste Mediziner, Operationen zu entwickeln, die zur Behandlung der Adipositas eingesetzt werden konnten. 1954 schlugen Kremen et al. vor, Teile des Dünndarms zu reseziieren (End-zu-End-Jejunoileostomie), um krankhaftem Übergewicht entgegenzuwirken [23, 24]. Der jejunioleale Bypass war der Prototyp der malabsorptiven Verfahren und dominierte die bariatrische Chirurgie mehr als zwanzig Jahre [25].

In den 60-er Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelten Mason und Ito den offenen Magenbypass, der jedoch mit erheblichen malnutritiven Komplikationen einherging [26-28].

In den 70-er Jahren wurden verschiedene Formen der Gastroplastik vorgestellt, welche eine restriktive Methode zur Behandlung der Adipositas darstellte [24, 29]. Mason beschrieb 1982 erstmals die bandverstärkte vertikale Gastroplastik (VBG) [30]. Es zeigte sich bei dieser Methode, dass Komplikationen seltener auftraten als bei anderen bariatrischen Verfahren [30]. Heutzutage wird die VBG immer seltener durchgeführt, da die Operation im Vergleich zum Magenband invasiver und komplexer ist [5].

Der von Ito und Mason entwickelte Magenbypass wurde in den 90-er Jahren von dem Chirurgen Wittgrove laparoskopisch modifiziert und übernahm weltweit die führende Position bariatrischer Operationsmethoden [31]. Die laparoskopische Technik verbesserte das postoperative Ergebnis hinsichtlich der Morbidität und erzielte vergleichbare Gewichtsergebnisse [32, 33].

Obwohl schon 1993 das erste laparoskopische verstellbare Magenband in Belgien operiert wurde, erkannte die FDA Kommission in den USA das laparoskopische verstellbare Magenband erst 2003 an [4, 34]. Forsell und Mitarbeiter waren die ersten, die 1993 ein verstellbares Magenband laparoskopisch implantierten [25]. Im Gegensatz zur USA ist das Magenband in Europa immer noch der häufigste adipositaschirurgische Eingriff [4].

Scopinaro begann in den späten 1970-er Jahren die biliopankreatische Diversion (BPD) zu entwickeln [35]. Dieses Verfahren wies einen effektiven Gewichtsverlust auf, ging gleichzeitig aber mit malabsorptiven Komplikationen wie Proteinmangel und Anämie einher [25].

Marceau und sein Team stellten 1993 erstmals den Duodenal Switch (DS) vor [25]. Hess und Hess modifizierten die BPD 1998 ebenfalls durch den Duodenal Switch und machten dieses Verfahren in den USA populär [24, 25]. Trotz der Effektivität dieses Verfahrens, traten bei Patienten schwerwiegende Mangelernährungserscheinungen auf [36, 37].

1999 operierte Michael Gagner die erste laparoskopische biliopankreatische Diversion (BPD) [38]. Besonders für Patienten mit BMI >50 kg/m² stellt dieses Verfahren eines der effektivsten dar [39].

Die Sleeve-Gastrektomie (Schlauchmagen) existiert seit einigen Jahren als eigenständiger Eingriff [21]. Ursprünglich wurde sie als erster Schritt der laparoskopischen BPD-DS zur Verringerung der hohen Letalität durchgeführt. Gagner und Rogula stellten den Schlauchmagen im Rahmen der BPD-DS 2002 vor [4, 39]. In Deutschland ist sie seit 2011 der häufigste bariatrische Eingriff (47,7%, N=2957 Eingriffe) [40].

Weniger invasive Methoden wie der Magenballon und der Magenstimulator wurden ebenfalls zur Therapie der Adipositas entwickelt. Als klinisch experimentelles Verfahren wird der Magenstimulator derzeit eingestuft und nur im Rahmen von klinischen Studien angewendet [4, 41]. Der Magenballon wurde vor mehr als zwanzig Jahren als Hilfsmittel zur Gewichtsreduktion vorgeschlagen, konnte sich damals aber nicht durchsetzen, da er als ineffektiv und potentiell komplikationsreich galt [42]. Heutzutage werden Magenballons bei Patienten zur kurzzeitigen Gewichtsreduktion eingesetzt, um durch eine präoperative Gewichtsabnahme das Operationsrisiko zu senken. Sie finden ebenfalls Anwendung bei massivst adipösen Patienten, die für eine Operation nicht in Frage kommen [43].

Heutzutage sind NOTES-Verfahren (Natural orifice transluminal endoscopic surgery) sowie „Single Incision laparoscopic Surgery“-Methoden (SILS) in der bariatrischen Chirurgie durchführbar. NOTES und SILS-Techniken sowie Spezialinstrumente für diesbezügliche Operationen sind weiterhin in Entwicklung und Bestandteil der aktuellen Forschung [44].

Saber et al. berichteten 2009 zu ihrem Wissen erstmals über den „Single Port transumbilical laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass“ [45]. Ramos et al. beschrieben in ihrer Studie 2008 initial die Sleeve-Gastrektomie mit der NOTES-Methode [46]. Und auch das Single Incision Lapband wird heutzutage von einigen Chirurgen an Kliniken angewandt [47, 48]. Bariatrische Verfahren sind mit der SILS-Methode schwerer durchführbar als mit bisherigen laparoskopischen Methoden. Die Entwicklung neuer

Techniken und Instrumente wird diese Form der Chirurgie vereinfachen und im Klinikalltag besser etablieren [44].

1.1.4 Indikation und Verfahren der Adipositaschirurgie

Patienten mit morbider Adipositas, bei denen konservative Behandlungsmaßnahmen nachweislich nicht erfolgreich waren, müssen entweder einen BMI $>40 \text{ kg/m}^2$ oder einen BMI $>35 \text{ kg/m}^2$ und zusätzliche adipositasbedingte Komorbiditäten vorweisen können, um für eine chirurgische Therapie in Frage zu kommen [49].

Es stellt sich die Frage, welches bariatrische Verfahren für welchen Patiententyp individuell zu empfehlen ist. Derzeit existiert kein Operationsverfahren, das auf objektiven Parametern beruht und für bestimmte Patienten als Goldstandard verwendet werden kann [16].

Bei den bariatrischen Operationsmethoden unterscheidet man restriktive Verfahren wie das Magenband von malabsorptiven Verfahren wie der Biliopankreatischen Diversion (BPD) [4]. Zu den Kombinationsverfahren gehören der Roux-en-Y Magenbypass und die BPD mit Duodenal Switch [4]. Außerdem werden heutzutage Stufenkonzepte bei Hochrisikopatienten angewandt, um das Operationsrisiko zu minimieren [21]. Hierzu zählen beispielsweise der Magenballon und die Sleeve-Gastrektomie, die später in eine BPD-DS oder in einen Magenbypass umgewandelt werden kann [50, 51].

Zu den effektiven Verfahren der Adipositaschirurgie zählen der Roux-en-Y Magenbypass (LRYGBP), die Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch (BPD-DS), der Schlauchmagen (SM) sowie das Magenband (LAGB) [4]. Im Folgenden soll nur auf die vorherig genannten Verfahren eingegangen werden. Weitere chirurgische Behandlungsmöglichkeiten stellen z.B. die vertikale Bandplastik (VBG), die BPD oder der Ein-Anastomososenbypass dar [4].

Beim **laparoskopischen Roux-en-Y Magenbypass** wird ein ca. 15 ml großer Magenpouch kreiert, der zu einer geringeren Nahrungsaufnahme führt und durch den postoperativ ein schnelleres Sättigungsgefühl bedingt ist [21]. Desweiteren wird der Dünndarm durchtrennt, das aborale Ende mit dem Magenpouch anastomosiert und das orale Ende weiter distal mit dem Jejunum zusammengebracht. Meist wird für die alimentäre Schenkellänge ein Standard von 150 cm und für die biliodigestive Schlinge eine Länge von 50 cm gewählt [52]. Manche Studien beschreiben, dass Chirurgen die Länge der alimentären Schlinge je nach BMI variieren [53]. Durch die veränderte

Nahrungspassage durch den Magen-Darm-Trakt kommt es zur Malabsorption, die zusammen mit der verminderten Nahrungsaufnahme zu einem effektiven Gewichtsverlust führt [54, 55]. Nachteilig ist, dass der Roux-en-Y Magenbypass mit Mangelernährungserscheinungen einhergeht und die lebenslange Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln wie Vitamin- und Mineralpräparaten erfordert [21].

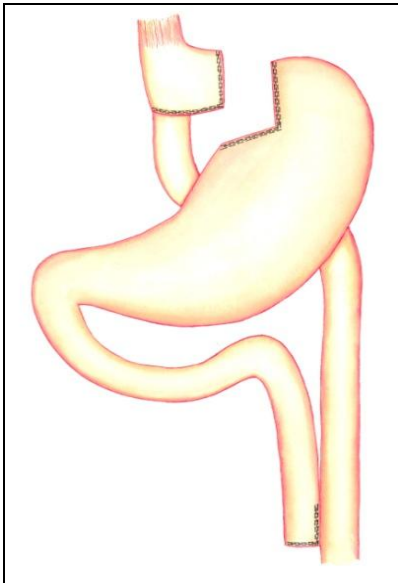


Abbildung 1: Laparoskopischer Roux-en-Y Magenbypass nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie

Hinsichtlich des Gewichtsverlusts ist der Roux-en-Y Magenbypass durchschnittlich mit einem EWL zwischen 60% und 70% verbunden [4, 56]. Diverse Studien kamen zu dem Ergebnis, dass der Magenbypass im Vergleich zum Magenband die erfolgreichere Methode bezüglich des Gewichtsverlusts darstellt [17, 57]. Zusätzlich konnten Studien zeigen, dass es nach einer Magenbypass-Op zur Verbesserung oder sogar Heilung von Komorbiditäten wie dem Diabetes mellitus, der Hypelipidämie, dem Bluthochdruck und dem Schlafapnoe-Syndrom kommt [3, 58, 59]. Zu den Komplikationen, die mit dem Magenbypass assoziiert sind, zählen beispielsweise Wundinfektionen, Anastomosensuffizienzen, Anastomosenstrikturen, Anastomosenulzera, Blutungen, Ileussyndrome (Darmobstruktionen) und innere Hernien [4, 16, 19]. Weber et al. berichteten, dass frühe Komplikationen (<30 Tage) bei Magenbypass-Patienten häufiger auftreten, während die Anzahl später Komplikationen (>30 Tage) wie z.B. Pouch-Dilatationen bei

Magenband-Patienten höher liegt [59]. Die Letalität beträgt ca. 0,5% und ist damit höher als bei Band-Patienten [3].

Der Magenbypass gilt heutzutage als Standardverfahren der Adipositaschirurgie und ist die am häufigsten durchgeführte bariatrische Operation in den USA, findet aber auch in Europa zunehmend Verbreitung [4, 53].

Das **Magenband** zählt zu den restriktiven Verfahren der bariatrischen Chirurgie. Das verstellbare Magenband wird laparoskopisch unterhalb des Mageneingangs implantiert, so dass ein Pouch kreiert wird, dessen Volumen nicht größer als 15 ml sein sollte. Über ein Portsystem lässt sich das Band befüllen oder entleeren und auf diese Weise kann der Grad der Restriktion bestimmt werden. Die Verkleinerung des Magens bedingt ein schnelleres Sättigungsgefühl [21]. Trotz Restriktion des Magens, können Patienten weiterhin flüssige, kalorienreiche Speisen zu sich nehmen. Daher erfordert dieses Verfahren eine gute Compliance der Patienten [60].

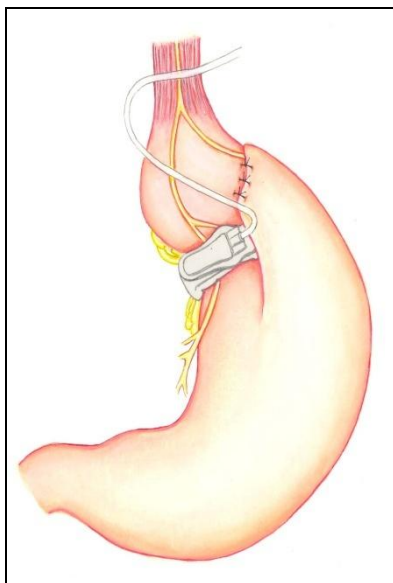


Abbildung 2: Laparoskopisch adjustierbares Magenband nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie

Der durchschnittliche EWL wird bei Magenband-Patienten langfristig mit 45-55% angegeben [18]. Die Letalität liegt bei ca. 0,1% [3]. Zu den Komplikationen des Magenbands gehören Magendistensionen, Band-Migrationen, „Slippage“, Band-Leckagen und Wundheilungsstörungen sowie Portinfektionen [61, 62].

Die **Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch** (BPD-DS) gehört zu den kombinierten Verfahren und geht mit einem EWL von bis zu 80% einher [5, 63]. Der postoperative Gewichtsverlauf weist eine Langzeitstabilität auch noch nach fünf Jahren auf [64]. Die Gewichtsabnahme sowie die Remission des Diabetes mellitus sind bei diesem Verfahren am effektivsten, gefolgt vom Magenbypass und dem Magenband [65, 66]. Auch im Hinblick auf die Rückbildung von weiteren Komorbiditäten wie dem Bluthochdruck, der Hyperlipidämie und dem Schlafapnoe-Syndrom ist die BPD-DS effektiv [3]. Es wurde beschrieben, dass vor allem Patienten mit einem BMI >50 kg/m² von diesem Verfahren profitieren [38].

Die laparoskopische Operationsmethode ist äußerst anspruchsvoll und erfordert langjährige Erfahrung von Seiten des Chirurgen [21]. Im Vergleich zum Magenbypass und dem Magenband weist die BPD-DS die höchste Letalität von ca. 1,1% auf [3].

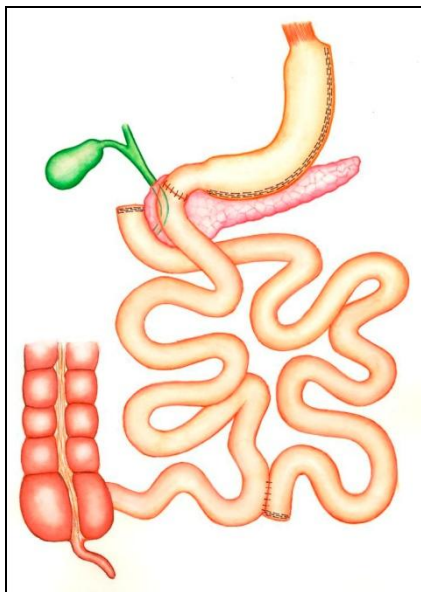


Abbildung 3: Laparoskopische Biliopankreatische Diversion mit Duodenal-Switch nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie

Bei der Operation erfolgt die Magenverkleinerung durch Schlauchmagenbildung. Der Dünndarm wird ausgeschaltet und ein verbleibender Verdauungskanal von ca. 100cm, in dem Nahrung und Verdauungssäfte zusammenkommen, verbleibt. Das Verfahren bedingt eine Malabsorption und erhöht das Risiko nutritiver Mangelerscheinungen, die eine regelmäßige Kontrolle und Therapie erfordern [4, 21].

In Deutschland entfallen derzeit lediglich 1% der bariatrischen Verfahren auf die BPD-DS [21].

Der **Schlauchmagen** wurde ursprünglich als erster Schritt einer BPD-DS durchgeführt, existiert mittlerweile aber auch als eigener Eingriff, der bei Bedarf in eine BPD-DS oder in einen Magenbypass umgewandelt werden kann [21, 51]. Mittels Klammernahtgerät wird die Magenresektion parallel der kleinen Krümmung vorgenommen. Eine Kalibrierungssonde kann für diesen Eingriff hilfreich sein. Der größte Teil des Fundus und Korpus wird reseziert und das Ghrelin-Areal ausgeschaltet. Das Hungergefühl wird somit gesenkt und die Magenverkleinerung bedingt ein schnelleres Sättigungsgefühl [21]. Der EWL liegt bei ca. >65% [21]. Die Letalität dieses Verfahrens wird mit unter 1% angegeben [67].

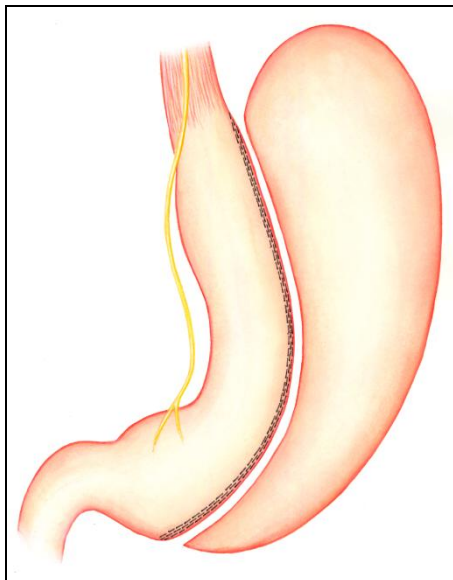


Abbildung 4: Laparoskopischer Magenschlauch (Sleeve-Gastrektomie) nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie

Im Hinblick auf die verschiedenen Operationsverfahren der Adipositaschirurgie war die Entwicklung laparoskopischer Techniken von entscheidender Bedeutung. Es wurde beschrieben, dass das postoperative Auskommen hinsichtlich Morbidität und Mortalität mit laparoskopischen Techniken besser und sicherer ist als mit offener Technik [68]. Nguyen et al. kamen zu dem Ergebnis, dass die laparoskopische Technik mit einem kürzeren Klinikaufenthalt und weniger Intensivstationsaufenthalten vergesellschaftet

ist. Patienten erholen sich postoperativ schneller und sind früher wieder arbeitsfähig [69]. Die Effektivität der Gewichtsabnahme zwischen offenen und laparoskopischen Verfahren ist vergleichbar.

Ein für alle Patienten pauschal zu empfehlendes Verfahren existiert nicht. Die Verfahrenswahl sollte unter Berücksichtigung von BMI, Alter, Geschlecht, Komorbiditäten, Adhärenz und Beruf erfolgen [4]. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, die zu aussagekräftigen und validen Ergebnissen hinsichtlich der optimalen Operationsmethode für adipöse Patienten führen.

1.1.5 BMI-Kategorien und Super-Super-Adipositas (BMI ≥ 60 kg/m²)

Die Diskussion gestaltet sich kontrovers, ob Patienten aus verschiedenen BMI-Kategorien gleich oder unterschiedlich behandelt werden sollten. Ist es möglich, dass es eine vorteilhafte Op-Methode für Patienten mit einem bestimmten BMI gibt? Die drei Haupt-BMI-Gruppen auf die Chirurgen in Studien ihre Aufmerksamkeit richten sind Patienten mit BMI ≥ 40 kg/m² - BMI < 50 kg/m² (morbid-adipös), Patienten mit BMI ≥ 50 kg/m² - BMI < 60 kg/m² (super-adipös) und Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² (super-super-adipös). Verschiedene Arbeiten vergleichen den postoperativen Gewichtsverlauf sowie die peri- und postoperativen Komplikationen zwischen morbid adipösen, super-adipösen und super-super-adipösen Patienten. Ein Ziel dieser Studien ist es, eine geeignete Op-Methode für die jeweiligen BMI-Gruppen zu empfehlen sowie Aussagen hinsichtlich der Effektivität und Sicherheit zu treffen.

Es wurde beschrieben, dass Magenbypass- und Magenband-Operationen bei super-adipösen Patienten (BMI ≥ 50 kg/m²) sicher und effektiv sind [10, 70]. Verschiedene Studien favorisieren eine Magenbypass-Operation bei super-adipösen Patienten (BMI ≥ 50 kg/m²), da im Vergleich zum Magenband ein höherer Gewichtsverlust erzielt wird und weniger Spätkomplikationen auftreten [14, 57]. Auch Magenbypass-Operationen bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² gelten laut einiger Studien als effektiv und sicher, auch wenn desöfteren ein höheres postoperatives Komplikationsrisiko bei diesen Patienten beschrieben wurde [19, 53, 71]. Einige Chirurgen bevorzugen äußerst radikale OP-Verfahren bei super-super-adipösen Patienten (wie z.B. die BPD), andere wiederum empfehlen weniger invasive Operationsmethoden wie das Magenband und wieder andere tendieren zu „two-staged Procedures“ bei Super-Super-Adipositas [53, 72]. In einer Arbeit wurde die Magenband-Operation als das Verfahren der Wahl bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² beschrieben, da im Verlauf von drei Jahren vergleichbare

Ergebnisse wie bei anderen operativen Verfahren aufgezeigt werden konnten und eine weniger invasive Operation erforderlich war [72].

Unsere Arbeit legte den Schwerpunkt der Untersuchungen auf die Gruppe der Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m². Für Chirurgen sind Patienten mit vergleichsweise hohen BMIs nicht nur Risikopatienten, sondern auch chirurgische Herausforderungen, die die Erfahrung des Operateurs voraussetzen [73]. Derzeit ist nicht klar, ob super-super-adipöse Patienten im Unterschied zu nicht super-super-adipösen Patienten eine spezielle chirurgische Therapie erhalten sollten [53]. Außerdem stellt sich die Frage, ob wir durch die Anwesenheit der Super-Super-Adipositas mit einer völlig neuen Krankheit konfrontiert werden [53]. Es existieren nur wenige Studien bezüglich des post-operativen Auskommens super-super-adipöser Patienten. Die Diskussion hinsichtlich einer adäquaten Verfahrenswahl bei Super-Super-Adipositas (BMI ≥ 60 kg/m²) bleibt kontrovers [51, 53].

Zukünftige Studien sollten sich mit der Fragestellung der optimalen Operationsmethode beschäftigen, um diesbezüglich zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen.

1.2 Ziel der Arbeit und klinische Fragestellung der retrospektiven Datenanalyse

Da die Datenlage hinsichtlich postoperativem Auskommen super-super-adipöser Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) dürrig ist, versucht unsere Studie ein großes Kollektiv super-super-adipöser Patienten aus den USA in das Gesamtkollektiv aller Adipositaspatienten, die an einem amerikanischen Krankenhaus von einem einzelnen Chirurgen operiert wurden, einzuordnen und zu beschreiben. Der Fokus der Studie wurde auf die Effektivität und die Sicherheit von bariatrischen Verfahren wie dem Magenband und dem Magenbypass bei super-super-adipösen Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) gelegt. Die Entwicklung des postoperativen Gewichtsverlaufs, das Vorhandensein präoperativer Komorbiditäten sowie die Anzahl postoperativer Komplikationen wurden zwischen Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ verglichen und beschrieben. Unsere Untersuchungen hatten zum Ziel, Aussagen hinsichtlich der postoperativen Effektivität und Morbidität von Magenband- und Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ zu treffen und diesbezüglich eine Risikoeinschätzung für die jeweiligen bariatrischen Verfahren vorzunehmen.

Im Hinblick auf die Verfahrenswahl, wurden die postoperativen Verläufe von Magenband- und Magenbypass-Patienten in den identischen BMI-Gruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) miteinander verglichen, um diesbezüglich Aussagen hinsichtlich der Favorisierung einer Methode bei Super-Super-Adipositas treffen zu können.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich folgende klinische Fragestellung:

1. Profitieren Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ gleichermaßen wie Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ von bariatrischen Eingriffen (Magenband und Magenbypass) bezüglich der Effektivität der Gewichtsreduktion?
2. Was kann man zur Sicherheit bariatrischer Verfahren (Magenbypass und Magenband) im Hinblick auf die postoperative Komplikationsrate abhängig vom BMI sagen?
3. Gibt es ein zu favorisierendes Operationsverfahren (Magenband oder Magenbypass) für Patienten in Abhängigkeit vom BMI?
4. Gibt es präoperative Komorbiditäten oder demografische Merkmale, die in einer Patientengruppe abhängig vom BMI ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) häufiger auftreten?

2 Patienten und Methoden

2.1 Patientengut

Die in der Studie evaluierten Patientendaten stammen aus zwei verschiedenen Einrichtungen in den USA (Montefiore Hospital, Bronx und St.Luke's-Roosevelt Hospital, New York City) und wurden alle aus dem Patientenkollektiv eines einzelnen Chirurgen selektiert. Dieser Chirurg, Julio Teixeira MD, war zwischen Mai 2001 und April 2005 am Montefiore Hospital, Bronx und ab Mai 2005 am St. Luke's Hospital in New York City tätig. 1154 Patienten unterzogen sich zwischen Mai 2001 und Dezember 2007 an einem dieser beiden Universitätslehrkrankenhäuser einer laparoskopischen Magenbypass- oder einer laparoskopischen Magenband-Operation. Von diesen 1154 Patienten waren von 1135 (98,4%) prä- und postoperative Daten erhältlich und wurden in die Studie eingeschlossen. 835 Patienten entschieden sich für einen Magenbypass und 300 Patienten ließen sich ein adjustierbares Magenband implantieren. Unter den Magenband Patienten wiesen 21 einen BMI ≥ 60 kg/m² auf und von den Magenbypass Patienten waren 117 super-super-adipös (BMI ≥ 60 kg/m²).

Alle eingeschlossenen Patienten erfüllen die Kriterien der NIH-Consensus Konferenz bezüglich der Operationsindikation [49].

2.2 Studiendesign

Zur Datenerhebung stand eine retrospektiv geführte Computerdatenbank zur Verfügung, die mit Patientendaten aus den jeweiligen Krankenhausakten aufgefüllt wurde. Diese Akten beinhalteten stationäre Verlaufsbögen, Anamnesebögen und weitere klinische Befunddokumentationen. Für jeden der operierten Patienten wurde eine Datei angelegt, die neben allgemeinen Informationen wie Name, Alter und Geschlecht auch Informationen über bestehende Komorbiditäten und das Gewicht beinhaltete. Postoperative Verlaufsparemeter wie BMI, %EWL und Komplikationen wurden in die Datei nach bestimmten Zeitintervallen eingetragen. Alle Patienten, die in dieser Datenbank enthalten waren, entschieden sich individuell für ein

adipositaschirurgisches Verfahren (LRYGBP oder LAGB) und wurden von ein und demselben Chirurgen operiert.

Patienten, die sich einer bariatrischen Operation unterziehen wollten, mussten die NIH-Consensus Konferenz Kriterien erfüllen und an einer präoperativen Patientenschulung im Krankenhaus teilnehmen. In dieser Schulung wurden Themen wie Ernährung, Bewegung und Sport sowie Verhaltensmechanismen angesprochen und es wurde versucht, diese den Patienten zu übermitteln. Vor der Operation mussten sich alle Patienten einer standardisierten körperlichen Untersuchung, einer Laboruntersuchung und einer psychiatrischen Untersuchung unterziehen, um für die Operation in Frage zu kommen und in die Studie aufgenommen zu werden. Nach der Operation hatten die Patienten die Möglichkeit, sich von einem ärztlichen-, ernährungs- und psychiatrischen Kompetenzteam betreuen zu lassen. Um in die Studie aufgenommen zu werden, mussten Patienten präoperative Gewichtsdaten sowie postoperative Gewichtsverlaufsdaten vorweisen können. Dies erforderte regelmäßige Nachsorgeuntersuchungen der Patienten. Ebenso wurden präoperative Daten bezüglich Komorbiditäten sowie postoperative Daten hinsichtlich Komplikationen vorausgesetzt. Demografische Daten wie Alter, Geschlecht und ethnische Herkunft mussten ebenfalls erfassbar sein. Allgemein wurden Patienten nach einem Monat (1m), nach drei Monaten (3m), nach sechs Monaten (6m), nach zwölf Monaten (12m), nach achtzehn Monaten (18m), nach vierundzwanzig Monaten (24m) und von da an jährlich nachuntersucht. Alle eingeschlossenen Patienten wurden retrospektiv im Verlauf, präoperativ sowie zu den vorherig genannten postoperativen Zeitpunkten beobachtet. Die Patientendaten wurden vor der Operation und anschließend bei Nachuntersuchungen erhoben und manuell aus Patientenakten in eine retrospektiv geführte Computerdatenbank eingetragen. Diese Datenbank fungierte als Hauptquelle für die retrospektive Datenanalyse. Für Studienzwecke wurde das Patientenkollektiv in vier Hauptgruppen unterteilt: super-super-adipöse LRYGBP-Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$), super-super-adipöse LAGB-Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$), nicht-super-super-adipöse LRYGBP-Patienten ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) und nicht-super-super-adipöse LAGB-Patienten ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$). Die analogen operativen Verfahrens-Gruppen wurden bezüglich des postoperativen Gewichtsverlaufs (%EWL, BMI), der Häufigkeiten präoperativer Komorbiditäten sowie dem Auftreten von postoperativen Komplikationen verglichen.

Zu den Komorbiditäten wurden der Diabetes mellitus, der Hypertonus, das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom und die gastroösophageale Refluxerkrankung (GERD) gezählt. Patienten litten unter einer dieser Erkrankungen, wenn dies im standardisierten

präoperativen Untersuchungsbericht (Blutuntersuchung, Schlaflabor, Manometrie, Lungenfunktionsprüfung etc.) bestätigt wurde oder selbstberichtet mit entsprechenden Nachweisen, wie z.B. Arztrezepten oder Arztbriefen dokumentiert werden konnte. Postoperative Komplikationen beinhalteten Wundinfektionen, Thrombosen und Lungenembolien, Magen-Distensionen, Anastomosenstrikturen, Anastomoseninsuffizienzen, Ileussympptome (Darmobstruktionen), Migrationen des Magenbandes, anastomotische Ulzerationen und Tod.

Zusätzlich wurde versucht, die Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) der in die Studie aufgenommenen Patienten zu berücksichtigen. Patienten mit postoperativen Verlaufsdaten nach sechs Monaten (6m) und zwölf Monaten (12m) wurden in einer separaten Datenbank geführt und gesondert hinsichtlich ihres postoperativen Gewichtsverlaufs und Auskommens untersucht. Anhand dieser Auswertung wurde versucht einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Nachsorgeuntersuchungen und des postoperativen Gewichtsverlusts in dieser Patientengruppe zu analysieren.

Im Mittelpunkt unserer Arbeit stand die Gruppe der super-super-adipösen Patienten (BMI ≥ 60 kg/m²). Super-super-adipöse Patienten wurden daher separat in der angelegten Datenbank betrachtet. Das Hauptanliegen war, herauszufinden wie sich diese spezielle Patientengruppe im Vergleich zu weniger schweren Patienten (BMI < 60 kg/m²) postoperativ bezüglich bestimmter Verlaufsparemeter entwickelt und sich allgemein ins gesamte Patientenkollektiv einordnen lässt.

Desweiteren erfolgte der Vergleich von super-super-adipösen (BMI ≥ 60 kg/m²) Magenbypass- und Magenband-Patienten bezüglich des postoperativen Gewichtsauskommens in Bezug auf die Verfahrenswahl.

2.3 Operationsverfahren

2.3.1 Operationsverfahren: laparoskopischer Roux-en-Y Magenbypass

Der Patient wird in Rückenlage auf dem Op-Tisch positioniert. In unserem Fall befindet sich der Operateur rechts vom Patienten, der Assistent ihm gegenüber.

Durch die Bauchdecke wird linksseitig ein Optik-Trokar unter Bildkontrolle eingeführt. Ein Pneumoperitoneum wird angelegt und vier weitere Trokare werden in der

Bauchdecke platziert. Im Falle von intraabdominellen Verwachsungen, widmet sich der Chirurg vorerst der Adhäsiolyse. Ein ca. 30ml großer Magenpouch wird mittels Linear-Stapler kreiert. Anschließend wird mit einem „Harmonic Scalpel“ ein Fenster im transversalen Mesocolon kreiert und das Treitzsche Band aufgesucht. Etwa 30-50cm distal vom Treitz'schen Band wird das Jejunum mit einem Linear-Stapler durchtrennt. Von der nach distal führenden Darmschlinge wird 100cm ausgemessen und die Positionierung der alimentären Schlinge erfolgt retrogastrisch-retrokolisch. Die Gastro-jejunostomie wird vorgenommen, indem man die Anastomose mit einem Linear Stapler und einer zusätzlichen handversehenen Anastomosennaht herstellt. Die biliodigestive Schlingenlänge beträgt ca. 40-50cm. Die Entero-entero-Anastomose erfolgt in Seit-zu-seit-Technik mittels Endo-GIA-Stapler und handversehenen Übernähtungen. Es erfolgt die Dichtigkeitsprüfung der Anastomosen mittel Methylen-Blau. Am Ende werden die mesenterialen Defekte wieder zugenäht. Das Abdomen wird gespült und verschlossen.

2.3.2 Operationsverfahren: laparoskopisch adjustierbares Magenband

Der Patient wird in Rückenlage auf dem Operationstisch positioniert. In unserem Fall befindet sich der Operateur auf der rechten Körperseite des Patienten, der Assistent auf der linken ihm gegenüber. Der abdominelle Zugang erfolgt unter direkter Sicht mittels „Optiview“-Trokare unter dem linken Rippenbogenrand. Auf der linken Körperhälfte wird lateral des Nabels ein 5mm Port platziert. Einen weiteren 15mm Port bringt man medioklavikular rechts, in der Mitte zwischen Nabel und Processus xyphoideus ein. Dann wird ein selbshaltender Leberretraktor positioniert. Anschließend wird der HIS-Winkel inzidiert und nacheinander werden beide Zwerchfellschenkel freipräpariert. Die Pars flaccida des kleinen Omentums wird mittels Elektrokauter eröffnet. Mittels Greifzange wird dann die Kardia dorsal umfahren, der Magenband-Schlauch gegriffen und das Magenband um die Kardia gelegt. Es erfolgt die Schließung und Sicherung des Magenbandes. Um das Magenband in der Position zu halten, werden gastro-gastrische Nähte mit 2-0 Polyester angebracht, die den Magenfundus über das Band mit dem Pouch verbinden. Anschließend wird der Portschlauch im Bereich der 15mm Trokarstelle herausgezogen und der faszielle Defekt wird mit einer Fasziennadel (Carter-Thomason-Needle) und einer absorbierbaren Naht verschlossen. Die Trokare werden entfernt und das abdominelle CO₂-Gas wird abgelassen. Ein Faszienareal im Bereich des 15mm Trokars wird von

subkutanem Fett befreit und vier 2-0 Polyethylene Nähte werden platziert, um die Portkammer später hier einzubringen und zu fixieren. Dann wird der Schlauch mit der Portkammer konnektiert und die Portkammer wird mittels der vorgelegten Nähte an die Faszie angenäht und im subkutanen Areal gesichert. Am Ende erfolgt der Hautverschluss mittels resorbierbaren Hautnähten und sterilen Pflasterverbänden.

2.4 Angaben zur Statistik

Das Tabellenprogramm Excel 2003 diente zur Erstellung der retrospektiv geführten Computerdatenbank. Mit Hilfe dieses Programms wurden alle Patientendaten erfasst und im Anschluss daran regelmäßig aktualisiert. Für jeden Patienten wurde eine Zeile in einer vorgefertigten Tabelle angelegt und allgemeine Daten wie Alter, Geschlecht und Ethnie, sowie Daten bezüglich der Komorbiditäten und postoperativen Komplikationen wurden hier erfasst. Um den postoperativen Gewichtsverlauf zu dokumentieren wurde für die postoperativen Zeitpunkte 1m (ein Monat), 3m (drei Monate), 6m (sechs Monate), 12m (zwölf Monate), 18m (achtzehn Monate) und 24m (vierundzwanzig Monate) sowie anschließend jährlich eine Tabellenspalte erstellt, um die Gewichtsabnahme bzw. Gewichtszunahme zu dokumentieren.

Das Statistikprogramm SPSS Version 17.0 wurde zur statistischen Analyse der selektierten Patientendaten verwendet.

Zur Darstellung von Unterschieden bzw. Zusammenhängen in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) der analogen Operations-Verfahren (Magenband und Magenbypass) kamen der χ^2 -Test und der Fisher's-Exact-Test zum Einsatz. So konnten Aussagen hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung von Merkmalen in den verschiedenen Untersuchungsgruppen getroffen werden. Merkmale, die mittels χ^2 -Test und Fisher's Exact Test in den verschiedenen Patientengruppen untersucht wurden, waren Alter, Geschlecht und Herkunft/Ethnie sowie Komorbiditäten (DM, HTN, OSA, GERD) und Komplikationen (Anastomosensuffizienzen, Anastomosenstrikturen, Wundinfektionen etc.). Ein p-Wert von kleiner 0,05 wurde als statistisch signifikant angesehen.

Der Student-t-Test diente zum postoperativen Vergleich des Gewichtsverlaufs zwischen den untersuchten Patientengruppen. Gewichtsdaten wurden an den Zeitpunkten präoperativ, 1m (1 Monat) postoperativ, 3m (3 Monate) postoperativ, 6m (6

Monate) postoperativ, 12m (12 Monate) postoperativ, 18m (18 Monate) postoperativ und 24m (24 Monate) postoperativ zwischen den Untersuchungsgruppen mittels Student-t-Test verglichen. Ein p-Wert von kleiner 0,05 galt als signifikant.

Die graphische Darstellung der Ergebnisse wurde mit Hilfe von Balken- und Kurvendiagrammen in Excel durchgeführt.

3 Ergebnisse

3.1 Überblick: Komplettes Patienten-Kollektiv

1135 Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. Von diesen entschieden sich 835 (73,6%) für eine Magenbypass-Op und 300 (26,4%) ließen sich ein verstellbares Magenband implantieren. Insgesamt wurden 997 (87,8%) Patienten als nicht-super-super-adipös ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) eingestuft, während 138 (12,2%) zu den Super-Super-Adipösen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) gezählt wurden. Von allen in die Studie aufgenommenen bariatrischen Patienten waren 971 (85,6%) weiblich und 164 (14,4%) männlich. Das Durchschnittsalter der gesamten Gruppe lag bei 39 (± 11) Jahren und der Durchschnitts-BMI bei einem Wert von 49 ($\pm 8,84$) kg/m^2 . Die ethnische Herkunft setzte sich aus 33,1% ($n=376$) afro-amerikanischen, 23% ($n=261$) kaukasischen und 42,5% ($n=482$) hispano-amerikanischen Patienten zusammen. Bei 253 (22,3%) Patienten bestand präoperativ ein Diabetes mellitus, bei 164 (14,4%) ein obstruktives Schlafapnoe-Syndrom, bei 455 (40,1%) ein Hypertonus und bei 228 (20,1%) eine gastroösophageale Refluxerkrankung. Weitere Daten bezüglich Häufigkeiten von Komplikationen und sonstigen Merkmalen sowie von prä- und postoperativen Gewichtsverlaufsparametern wurden gesondert in den folgenden Abschnitten jeweils für Magenband- und Magenbypass-Patienten aufgezeigt.

3.2 Magenbypass-Patienten-Kollektiv

3.2.1 Überblick: Gesamtes Magenbypass-Kollektiv

835 Patienten ließen sich einen Magenbypass operieren. Insgesamt hatten davon 718 (86%) Patienten einen $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ und 117 (14%) Patienten einen $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$. Von allen Magenbypass-Patienten waren 708 (84,8%) weiblich und 127 (15,2%) männlich. Das Durchschnittsalter der Magenbypass Gruppe lag bei 38 (± 10) Jahren und der Durchschnitts-BMI hatte einen Wert von 50 (± 9) kg/m^2 . Die ethnische Aufteilung war wie folgt: 32,6% ($n=272$) afro-amerikanische, 20% ($n=167$) kaukasische und 46% ($n=384$) hispano-amerikanische Patienten.

Präoperativ war bei 204 (24,4%) Patienten ein Diabetes mellitus, bei 112 (13,4%) ein obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (OSA), bei 336 (40,2%) ein Hypertonus (HTN) und

bei 165 (19,8%) eine gastroösophageale Refluxkrankheit (GERD) bekannt. Häufigkeiten von Komplikationen und anderen Parametern wurden weiter unten aufgezeigt und erläutert.

Auf die prä- und postoperativen Gewichtsdaten, sowie den postoperativen Gewichtsverlauf wurde unter Punkt 3.2.3 eingegangen und diese wurden anhand von Tabellen beschrieben.

3.2.2 Vergleich der Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Im folgenden Abschnitt wurde das Auftreten von Häufigkeiten verschiedener Merkmale in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen der Magenbypass-Patienten (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) verglichen. Zu den Merkmalen wurden demografische Daten wie Alter, Geschlecht und Herkunft sowie Komorbiditäten, Komplikationen und sonstige Merkmale gezählt. Hinsichtlich der Komorbiditäten wurde die Häufigkeitsverteilung des Diabetes mellitus (DM), des Hypertonus (HTN), des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms (OSA) sowie der gastroösophagealen Refluxkrankheit (GERD) bei den Patienten untersucht. An Komplikationen wurden in die Auswertungen mit aufgenommen: Wundinfektionen, tiefe Beinvenenthrombosen, Lungenembolien, Ileus-symptome (Darmobstruktionen), Magendistensionen, Anastomosenstrikturen, Anastomosenulzera, Anastomoseninsuffizienzen und Tod. Außerdem wurde die Anzahl von Nachsorgeuntersuchungen zu verschiedenen Zeitpunkten (Follow-up) bei Magenbypass-Patienten überprüft.

3.2.2.1 Häufigkeitsverteilung demografischer Daten in den unterschiedlichen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten

Geschlechtsverteilung:

Die Häufigkeitsverteilung hinsichtlich des Geschlechts war signifikant unterschiedlich im untersuchten Kollektiv ($p=0.001$). So lag der Anteil der Frauen in der Gruppe der Nicht-Super-Super-Adipösen bei 86,5% ($n=621$), in der Gruppe der Super-Super-

Adipösen lediglich bei 74,4% (n=87). Der Männeranteil machte in der BMI ≥ 60 -Gruppe 25,6% (n=30) aus, wohingegen er in der BMI <60-Gruppe bei 13,5% (n=97) lag.

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung männlicher und weiblicher Magenbypass-Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² und BMI <60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,001
BMI ≥ 60 weiblich	87	74,4	
BMI ≥ 60 männlich	30	25,6	
BMI <60 weiblich	621	86,5	
BMI <60 männlich	97	13,5	

Herkunft/Ethnien:

Die Häufigkeitsverteilung ethnischer Gruppen in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen (BMI ≥ 60 kg/m² und BMI <60 kg/m²) im Magenbypass-Patientenkollektiv war signifikant verschieden (p=0,006). Mit Hilfe des Chi²-Tests konnte diesbezüglich eine Signifikanz aufgezeigt werden. Im BMI ≥ 60 -Kollektiv lag der prozentuale Anteil afro-amerikanischer Patienten bei 42,7% (n=50), der Anteil der Hispanics machte 32,5% (n=38) aus und Kaukasier waren mit 24% (n=29) vertreten. Im BMI<60-Kollektiv vertraten Hispanics die Gruppe der Patienten mit einem Anteil von 48,2% (n=346), afro-amerikanische Patienten mit 30,9% (n=222) und Kaukasier mit 19,2% (n=138). Die Gruppe der Anderen, deren Herkunft nicht zugeordnet werden konnte, betrug anteilmäßig 1% (n=7). Bei 0,7% (n=5) der Patienten waren keine Werte bezüglich der Herkunft vorhanden.

Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung ethnischer Gruppen bei Magenbypass-Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,006
BMI ≥ 60 Afro-Amerikaner	50	42,7	
BMI ≥ 60 Hispanics	38	32,5	
BMI ≥ 60 Kaukasier	29	24,8	
BMI ≥ 60 Andere	0	0	
BMI < 60 Afro-Amerikaner	222	30,9	
BMI < 60 Hispanics	346	48,2	
BMI < 60 Kaukasier	138	19,2	
BMI < 60 Andere	7	1	
Fehlend	5	0,7	

Altersgruppen:

Die Häufigkeitsverteilung verschiedener Altersgruppen war in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) nicht signifikant verschieden ($p=0,902$). Es wurde sich auf die Altersgruppen von Patienten < 30 Jahre, von Patienten ≥ 30 - < 50 Jahre und von Patienten ≥ 50 Jahre beschränkt. Im Alter zwischen ≥ 30 - < 50 Jahren ließen sich 59,8% ($n=70$) der super-super-adipösen Patienten operieren, in der nicht-super-super-adipösen Gruppe 62% ($n=445$) der Patienten. Die Altersgruppe < 30 Jahren machte im super-super-adipösen Magenbypass-Kollektiv einen Anteil von 23,1% ($n=27$) aus, während im nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Kollektiv ein Anteil von 22,1% ($n=159$) dieser Altersgruppe zugerechnet werden konnten. Bei Patienten ≥ 50 Jahre waren in der BMI ≥ 60 -Gruppe anteilmäßig 17,1% ($n=20$) Patienten vertreten, in der BMI < 60 -Gruppe lag der Anteil bei 15,9% ($n=114$) Patienten.

Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher Altersgruppen bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,902
BMI ≥ 60 & < 30 Jahre	27	23,1	
BMI ≥ 60 & ≥ 30 - < 50 Jahre	70	59,8	
BMI ≥ 60 & ≥ 50 Jahre	20	17,1	
BMI < 60 & < 30 Jahre	159	22,1	
BMI < 60 & ≥ 30 - < 50 Jahre	445	62	
BMI < 60 & ≥ 50 Jahre	114	15,9	

3.2.2.2 Häufigkeitsverteilung der Komorbiditäten in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten

Im Hinblick auf die Häufigkeitsverteilung präoperativer Komorbiditäten bei Patienten des nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Kollektivs (BMI < 60 kg/m²) und Patienten des super-super-adipösen Magenbypass-Kollektivs (BMI ≥ 60 kg/m²) ließen sich signifikante Unterschiede bei Patienten mit Schlafapnoe-Syndrom (OSA) und gastroösophagealer Refluxerkrankung (GERD) feststellen ($p < 0,05$). Diese Unterschiede konnten anhand des Chi²-Tests unterlegt werden. Bezüglich der Häufigkeitsverteilung des Diabetes Mellitus sowie des Hypertonus bei Patienten in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden ($p > 0,05$). Auf die Ergebnisse wurde im Folgenden näher eingegangen.

Diabetes mellitus:

18,8% (n=22) der Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² erkrankten an einem Diabetes mellitus, während Patienten mit einem BMI < 60 kg/m² zu 25,3% (n=182) von der Erkrankung betroffen waren. Die Häufigkeitsverteilung hinsichtlich des Auftretens eines Diabetes mellitus war nicht signifikant unterschiedlich ($p = 0,127$).

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung des Diabetes mellitus bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,127
BMI ≥ 60 DM	22	18,8	
BMI ≥ 60 kein DM	95	81,2	
BMI < 60 DM	182	25,3	
BMI < 60 kein DM	536	74,7	

Arterieller Hypertonus:

In der BMI ≥ 60 -Gruppe lag der Anteil erkrankter Magenbypass-Patienten bei 39,3% (n=46). In der BMI < 60 -Gruppe waren anteilmäßig 40,4% (n=290) Hypertoniker enthalten. Es lag kein signifikanter Unterschied (p=0,826) in der Verteilung der Häufigkeiten bezüglich des arteriellen Hypertonus in den verschiedenen Gewichtsgruppen der Magenbypass-Patienten vor.

Tabelle 6: Häufigkeitsverteilung des arteriellen Hypertonus bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,826
BMI ≥ 60 HTN	46	39,3	
BMI ≥ 60 kein HTN	71	60,7	
BMI < 60 HTN	290	40,4	
BMI < 60 kein HTN	428	59,6	

Schlafapnoe-Syndrom:

Die Verteilung der Häufigkeiten des Schlafapnoe-Syndroms in den unterschiedlichen BMI-Gruppen war signifikant verschieden ($p=0,015$). Magenbypass-Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² erkrankten anteilmäßig mit 20,5% ($n=24$) an der OSA, während Magenbypass-Patienten mit einem BMI <60 kg/m² einen Anteil von 12,3% ($n=88$) aufwiesen.

Tabelle 7: Häufigkeitsverteilung des Schlafapnoe-Syndroms bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI <60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,015
BMI ≥ 60 OSA	24	20,5	
BMI ≥ 60 kein OSA	93	79,5	
BMI <60 OSA	88	12,3	
BMI <60 kein OSA	630	87,7	

Gastroösophageale Refluxerkrankung:

Die Häufigkeitsverteilung der von der gastroösophagealen Refluxerkrankung betroffenen Patienten in den verschiedenen BMI-Gruppen war signifikant unterschiedlich ($p=0,022$) und konnte durch den Chi²-Test unterlegt werden. In der Gruppe der Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² litten 12% ($n=14$) der Patienten an GERD, während in der Gruppe der Patienten mit einem BMI <60 kg/m² 21% ($n=151$) an der GERD erkrankt waren.

Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der gastroösophagealen Refluxerkrankung bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	n	%	p-Wert 0,022
BMI ≥ 60 GERD	14	12	
BMI ≥ 60 kein GERD	103	88	
BMI < 60 GERD	151	21	
BMI < 60 kein GERD	567	79	

3.2.2.3 Häufigkeitsverteilung der Komplikationen in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten

Im Folgenden wurden alle Komplikationen innerhalb beider BMI-Gruppen (BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²) anteilmäßig aufgezeigt und beschrieben. Hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung der Komplikationen bei Magenbypass-Patienten der verschiedenen BMI-Gruppen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$). Diese Aussage konnte durch den Chi²-Test unterlegt werden.

Wundinfektionen:

Wundinfektionen traten mit 0,9% (n=1) bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten auf und mit 0,4% (n=3) bei nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Patienten. Die Häufigkeitsverteilung der Wundinfektionen in dem Kollektiv war nicht signifikant verschieden ($p=0,454$).

Tiefe Beinvenenthrombosen/Lungenembolien:

In der BMI ≥ 60 -Gruppe lagen kein Fall einer tiefen Beinvenenthrombose und kein Fall einer Lungenembolie vor.

Tiefe Beinvenenthrombosen kamen anteilmäßig mit 0,7% (n=5) und Lungenembolien mit 0,3% (n=2) in der BMI < 60 -Gruppe vor. Die Verteilung der Häufigkeiten beider Komplikationen in dem Kollektiv war nicht signifikant unterschiedlich ($p=1,000$).

Ileussympptome (Darmobstruktionen):

Darmobstruktionen traten mit einem Anteil von 1,7% (n=2) in der BMI \geq 60-Gruppe und anteilmäßig mit 2,2% (n=16) in der BMI<60-Gruppe auf. Die Häufigkeitsverteilung dieser Komplikation war nicht signifikant verschieden (p=1,000).

Magendistension:

1,7% (n=2) der super-super-adipösen Magenbypass-Patienten litten postoperativ an einer Magendistension. Im nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Kollektiv trat bei 0,7% (n=5) der Patienten eine Magenüberdehnung auf. Die Häufigkeitsverteilung dieser Komplikation war nicht signifikant verschieden (p=0,256).

Anastomosenstrikturen:

Anastomosenstrikturen kamen in der BMI \geq 60-Gruppe anteilmäßig zu 6% (n=7) und in der BMI<60-Gruppe zu 2,8% (n=20) vor. Die Häufigkeitsverteilung war nicht signifikant unterschiedlich (p=0,256).

Anastomosenukzera/ Anastomoseninsuffizienz:

Im BMI \geq 60-Kollektiv wiesen Magenbypass-Patienten anteilmäßig 0,9% (n=1) Anastomosenukzera als auch 0,9% (n=1) Anastomoseninsuffizienzen postoperativ auf. In der BMI<60-Gruppe litten 0,4% (n=3) der Patienten an Anastomosenukzera und 0,3% (n=2) der Patienten an Anastomoseninsuffizienzen. Die Häufigkeitsunterschiede waren nicht signifikant (p (Anastomosenukzera)=0,454, p(Anastomoseninsuffizienz)=0,365).

Tod:

Die Mortalität im gesamten Magenbypass-Kollektiv betrug 0,1% (n=1). Ein einzelner Todesfall ereignete sich in der Magenbypass-Gruppe der BMI<60-Patienten.

Tabelle 9: Häufigkeitsverteilung von Komplikationen bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Komplikationen	BMI ≥ 60	BMI < 60	p-Wert
	n (%)	n (%)	
Wundinfektionen	1 (0,9%)	3 (0,4%)	0,454
Tiefe Beinvenenthrombose	0 (0%)	5 (0,7%)	1,000
Lungenembolie	0 (0%)	2 (0,3%)	1,000
Darmobstruktionen (SBO)	2 (1,7%)	16 (2,2%)	1,000
Magendistension	2 (1,7%)	5 (0,7%)	0,256
Anastomosenstriktur	7 (6%)	20 (2,8%)	0,086
Anastomosenulcus	1 (0,9%)	3 (0,4%)	0,454
Anastomosensuffizienz	1 (0,9%)	2 (0,3%)	0,365
Tod	0 (0%)	1 (0,1%)	1,000

3.2.2.4 Häufigkeitsverteilung der Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) und anderer Merkmale in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten

Die Häufigkeitsverteilung der Anzahl von Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) zu verschiedenen Zeitpunkten wurde in den folgenden Abschnitten beschrieben.

.

Anzahl der Nachsorgeuntersuchen (Follow-Up):

Die Häufigkeitsverteilung von Nachsorgeuntersuchungen in den verschiedenen BMI-Gruppen wurde nach einem Monat (1m), nach drei Monaten (3m), nach sechs Monaten (6m), nach zwölf Monaten (12m), nach achtzehn Monaten (18m) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) überprüft.

Nach einem Monat (1m) kamen in der BMI ≥ 60 -Gruppe 86,3% (n=101) und in der BMI < 60 -Gruppe 86,5% (n=621) zur Nachsorgeuntersuchung. Die Häufigkeitsverteilung von Nachsorgeuntersuchungen nach einem Monat (1m) in beiden BMI-Gruppen war nicht signifikant unterschiedlich (p=0,961).

Nach drei Monaten (3m) bestand ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeitsverteilung beider BMI-Gruppen ($p=0,007$). Super-super-adipöse Magenbypass-Patienten erschienen anteilmäßig mit 19,7% ($n=23$) zu Nachsorgeuntersuchungen nach drei Monaten (3m), nicht-super-super-adipöse Patienten nahmen mit 32% ($n=230$) an Nachsorgeuntersuchungen teil.

Nach sechs Monaten (6m) bestand ebenfalls ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung wahrgenommener Nachsorgetermine in beiden BMI-Gruppen ($p=0,003$). Zu diesem Zeitpunkt erschienen Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² anteilmäßig mit 69,2% ($n=81$) zur Nachsorge, während Patienten mit BMI <60 kg/m² lediglich mit 54,7% ($n=393$) einen Nachsorgebesuch wahrnahmen.

Zu allen drei weiteren Zeitpunkten (12 Monate, 18 Monate, und 24 Monate) waren die Häufigkeitsunterschiede bezüglich der Anzahl der Nachsorgetermine in den verschiedenen Gruppen nicht signifikant verschieden ($p>0,05$). Nach zwölf Monaten (12m) kamen 54,8% ($n=63$) der super-super-adipösen Magenbypass-Patienten zur Nachsorge, nicht-super-super-adipöse Patienten erschienen zu 47% ($n=316$). In der BMI ≥ 60 -Gruppe nahmen nach achtzehn Monaten (18m) 26,2% ($n=28$) Patienten einen Nachsorgetermin wahr, während sich in der BMI <60 -Gruppe 25,2% ($n=156$) Patienten vorstellten. Nach vierundzwanzig Monaten (24m) erschienen 26,7% ($n=28$) Super-Super-Adipöse und 20,8% ($n=120$) Nicht-Super-Super-Adipöse zur Nachsorgeuntersuchung.

Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der Anzahl von Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI <60 kg/m²

Nachsorge (Follow-Up)	BMI ≥ 60 n (%)	BMI <60 n (%)	p-Wert
Follow-Up 1m	101 (86,3%)	621 (86,5%)	0,961
Follow-Up 3m	23 (19,7%)	230 (32%)	0,007
Follow-Up 6m	81 (69,2%)	393 (54,7%)	0,003
Follow-Up 12m	63 (54,8%)	316 (47%)	0,124
Follow-Up 18m	28 (26,2%)	156 (25,2%)	0,791
Follow-Up 24m	28 (26,7%)	120 (20,8%)	0,100

3.2.3 Magenbypass-Patienten: Allgemeine Gewichtsdaten sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs

Im folgenden Abschnitt wurden prä- und postoperative Gewichtsdaten des Magenbypass-Kollektivs aufgezeigt. Zu den Gewichtsparametern wurden der BMI, der absolute Gewichtsverlust (TWL) und der prozentuale Gewichtsverlust des Übergewichts (%EWL) gezählt. Der postoperative Gewichtsverlauf wurde anhand der oben genannten Parameter zu unterschiedlichen Zeitpunkten (1 Monat, 3 Monate, 6 Monate, 12 Monate, 18 Monate, 24 Monate) zwischen den BMI-Gruppen (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) erfasst und verglichen. Mit dem unverbundenen T-Test wurden Unterschiede hinsichtlich der genannten Gewichtsparameter zu den verschiedenen Zeitpunkten statistisch ausgewertet.

Bevor auf die erwähnten Gewichtsparameter einzeln eingegangen wird, verdeutlicht folgende Tabelle die Anzahl (n) der Patienten, die zu den verschiedenen Zeitpunkten in die Untersuchungen und Berechnungen miteingingen.

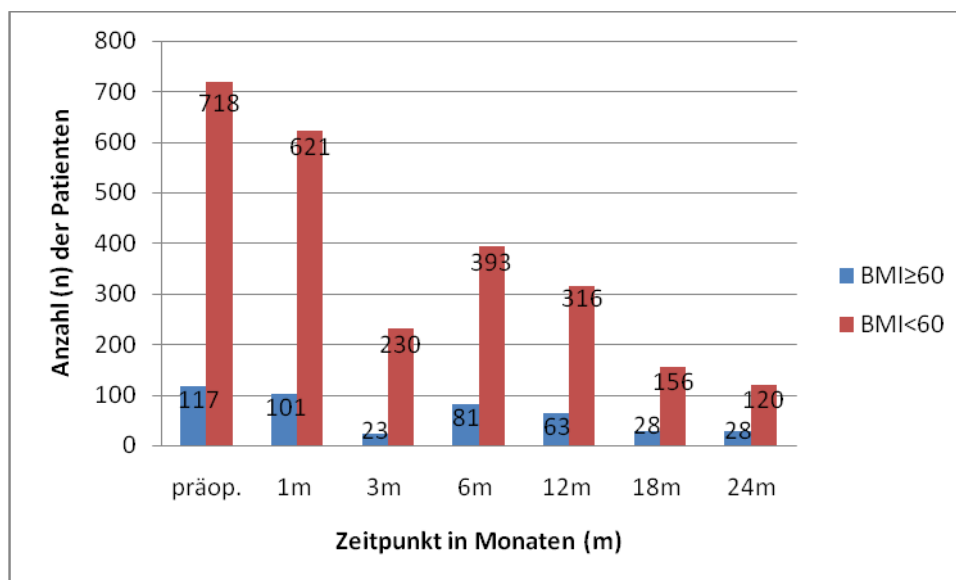


Abbildung 5: Anzahl (n) der Magenbypass-Patienten an den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²)

BMI: Magenbypass-Patienten:

Der BMI war zu allen postoperativen Untersuchungszeitpunkten zwischen beiden BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten signifikant unterschiedlich ($p=0,001$).

Präoperativ lag der BMI super-super-adipöser Patienten ($n=117$) bei 67 kg/m^2 und bei nicht-super-super-adipösen Patienten ($n=718$) betrug der BMI 48 kg/m^2 .

Nach einem Monat (1m) hatten Super-Super-Adipöse ($n=101$) einen BMI von 60 kg/m^2 , während Nicht-Super-Super-Adipöse ($n=621$) einen BMI von 43 kg/m^2 aufwiesen.

Nach drei Monaten (3m) lag der BMI der Patienten mit Ausgangs-BMI von $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ ($n=23$) im Vergleich zu Patienten mit Ausgangs-BMI von $< 60 \text{ kg/m}^2$ ($n=230$) bei 57 kg/m^2 vs. 38 kg/m^2 , nach sechs Monaten (6m) bei 49 kg/m^2 ($n=81$) vs. 34 kg/m^2 ($n=393$), nach zwölf Monaten (12m) bei 44 kg/m^2 ($n=63$) vs. 31 kg/m^2 ($n=316$), nach achtzehn Monaten (18m) bei 43 kg/m^2 ($n=28$) vs. 30 kg/m^2 ($n=156$) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) bei 41 kg/m^2 ($n=28$) vs. 30 kg/m^2 ($n=120$).

Tabelle 11: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des BMIs an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und BMI $< 60 \text{ kg/m}^2$

Magenbypass-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
präoperativ BMI	67 (n=117)	48 (n=718)	0.001
1m BMI	60 (n=101)	43 (n=621)	0.001
3m BMI	57 (n=23)	38 (n=230)	0.001
6m BMI	49 (n=81)	34 (n=393)	0.001
12m BMI	44 (n=63)	31 (n=316)	0.001
18m BMI	43 (n=28)	30 (n=156)	0.001
24m BMI	41 (n=28)	30 (n=120)	0.001

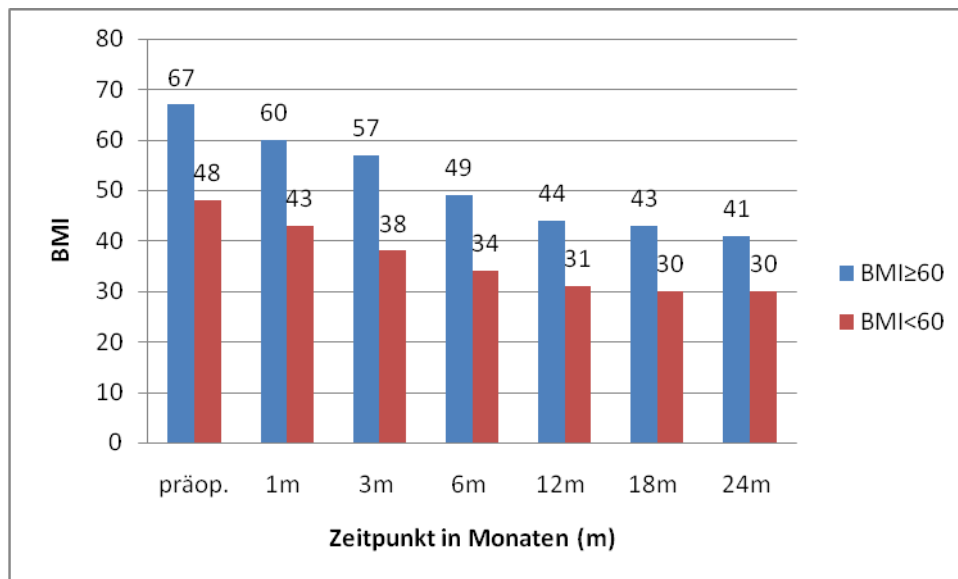


Abbildung 6: Magenbypass: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

%EWL: Magenbypass-Patienten:

Zu allen Zeitpunkten zeigten Patienten der BMI<60-Gruppe einen signifikant höheren prozentualen Gewichtsverlust ihres Übergewichts (%EWL) ($p=0,001$) auf als Patienten der BMI ≥ 60 -Gruppe.

Nach einem Monat (1m) hatten nicht super-super-adipöse Magenbypass-Patienten ($n=621$) einen %EWL von 18,8% und super-super-adipöse Magenbypass-Patienten ($n=101$) einen %EWL von 15,6%. Der Unterschied zwischen den Gruppen war signifikant ($p=0,001$).

Nach drei Monaten (3m) nahmen Patienten der BMI<60-Gruppe ($n=230$) von ihrem Übergewicht prozentual 36,2% ab, während Patienten der BMI ≥ 60 -Gruppe ($n=23$) 26% abnahmen. Der Unterschied war signifikant ($p=0,001$).

Nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten ($n=393$) verloren nach sechs Monaten (6m) 52,0% ihres Übergewichts, super-super-adipöse Patienten ($n=81$) 39,9%. Der Unterschied zwischen den Gruppen war signifikant ($p=0,001$).

Patienten mit einem BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ ($n=316$) hatten nach zwölf Monaten (12m) mit 65,3% einen signifikant höheren %EWL ($p=0,001$) als Patienten mit einem BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ ($n=63$) und 52,9%.

Nach achtzehn Monaten (18m) lag ein %EWL von 67,3% in der BMI <60 -Gruppe ($n=156$) und ein %EWL von 57,1% in der BMI ≥ 60 -Gruppe ($n=28$) vor. Der Unterschied war signifikant ($p=0,001$).

Nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten ($n=120$) nahmen nach vierundzwanzig Monaten (24m) 66,3% ihres Übergewichts ab, während super-super-adipöse Patienten ($n=28$) 59,3% abnahmen. Der Unterschied zwischen den Gruppen war signifikant ($p=0,020$).

Tabelle 12: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des %EWL an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und BMI $<60 \text{ kg/m}^2$

Magenbypass-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI <60 (n)	p-Wert
1m %EWL	15,6% (n=101)	18,8% (n=621)	0.001
3m %EWL	26,0% (n=23)	36,2% (n=230)	0.001
6m %EWL	39,9% (n=81)	52,0% (n=393)	0.001
12m %EWL	52,9% (n=63)	65,3% (n=316)	0.001
18m %EWL	57,1% (n=28)	67,3% (n=156)	0.001
24m %EWL	59,3% (n=28)	66,3% (n=120)	0.020

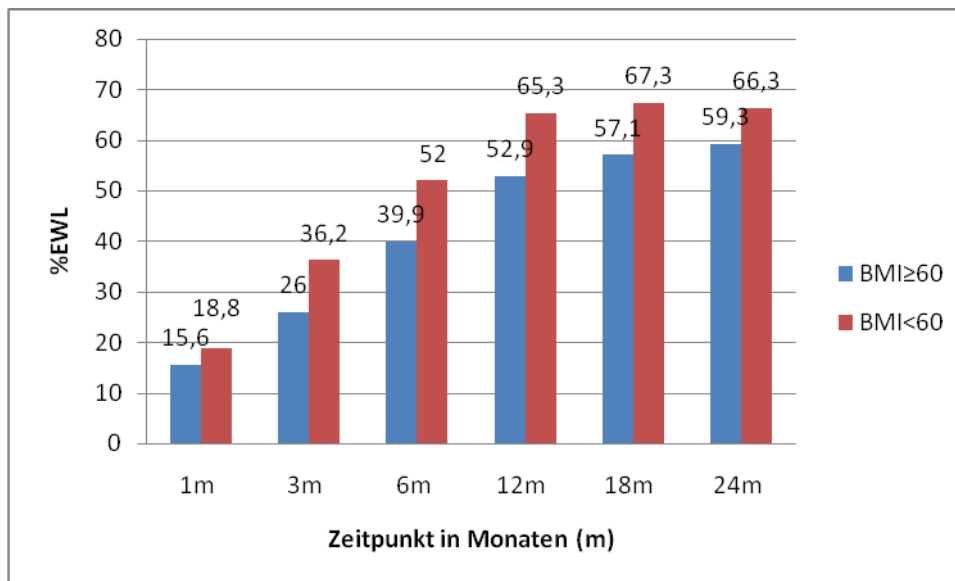


Abbildung 7: Magenypass: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

TWL in kg: Magenbypass-Patienten:

Der totale Gewichtsverlust in kg (TWL) lag zu allen Zeitpunkten in der BMI ≥ 60 -Gruppe signifikant höher als in der BMI < 60-Gruppe und konnte mit Hilfe des unverbundenen T-Tests unterlegt werden ($p=0,001$).

Nach einem Monat (1m) nahmen super-super-adipöse Patienten ($n=101$) mit 20,2 kg signifikant mehr an Gewicht ab ($p=0,001$) als nicht-super-super-adipöse Patienten ($n=621$) mit 13,5 kg.

Patienten der BMI ≥ 60 -Gruppe ($n=23$) hatten nach drei Monaten (3m) einen TWL von 34,6 kg, während Patienten mit BMI < 60 kg/m² ($n=230$) einen TWL von 25,9 kg aufweisen konnten.

Zum Zeitpunkt von sechs Monaten (6m) zeigten Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² ($n=81$) einen TWL von 51,5 kg auf, Patienten mit BMI < 60 kg/m² ($n=393$) einen TWL von 37,4 kg.

Nach zwölf Monaten (12m) nahmen Super-Super-Adipöse ($n=63$) mit 69,3 kg signifikant mehr an Gewicht ab als Nicht-Super-Super-Adipöse ($n=316$) mit 48,1 kg.

Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² (n=28) verringerten ihr Gewicht nach achtzehn Monaten (18m) um 77,1 kg, Patienten mit BMI < 60 kg/m² (n=156) verloren bis zu diesem Zeitpunkt 49,9 kg.

Nach vierundzwanzig (24m) hatten super-super-adipöse Patienten (n=28) mit 77,6 kg einen signifikant höheren Gewichtsverlust ($p=0,001$) als nicht-super-super-adipöse Patienten (n=120), die bis zu diesem Zeitpunkt 49,3 kg abnahmen.

Tabelle 13: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des TWL in kg an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
1m TWL in kg	20,2 (n=101)	13,5 (n=621)	0,001
3m TWL in kg	34,6 (n=23)	25,9 (n=230)	0,001
6m TWL in kg	51,5 (n=81)	37,4 (n=393)	0,001
12m TWL in kg	69,3 (n=63)	48,1 (n=316)	0,001
18m TWL in kg	77,1 (n=28)	49,9 (n=156)	0,001
24m TWL in kg	77,6 (n=28)	49,3 (n=120)	0,001

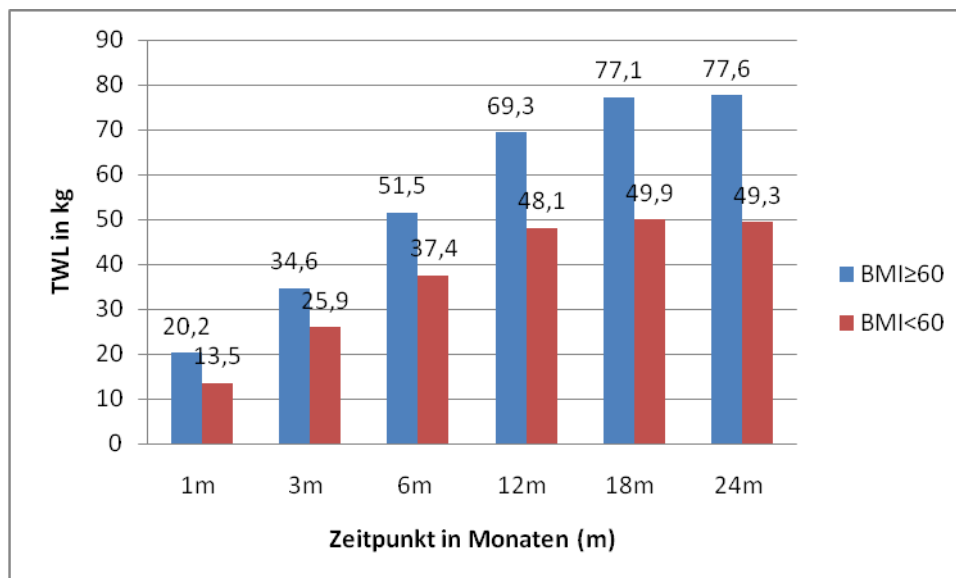


Abbildung 8: Magenbypass: TWL in bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² kg

3.2.4 Vergleich des postoperativen Gewichtsverlaufs innerhalb des ersten Jahres bei ausgewählten Patienten des Magenbypass-Kollektivs

Folgende Untersuchungen beziehen sich auf ausgewählte Magenbypass-Patienten, bei denen präoperativ, nach sechs Monaten (6m) und nach zwölf Monaten (12m) Gewichtsparameter erfasst werden konnten. Im Vergleich zu den Ergebnissen unter Punkt 3.2.3 wurden Patienten mit unregelmäßigen Nachsorgeuntersuchungen und somit nicht erfassten Gewichtsparametern außen vor gelassen.

Die in die Untersuchungen mit einbezogenen Patienten zeigt die unten folgende Abbildung.

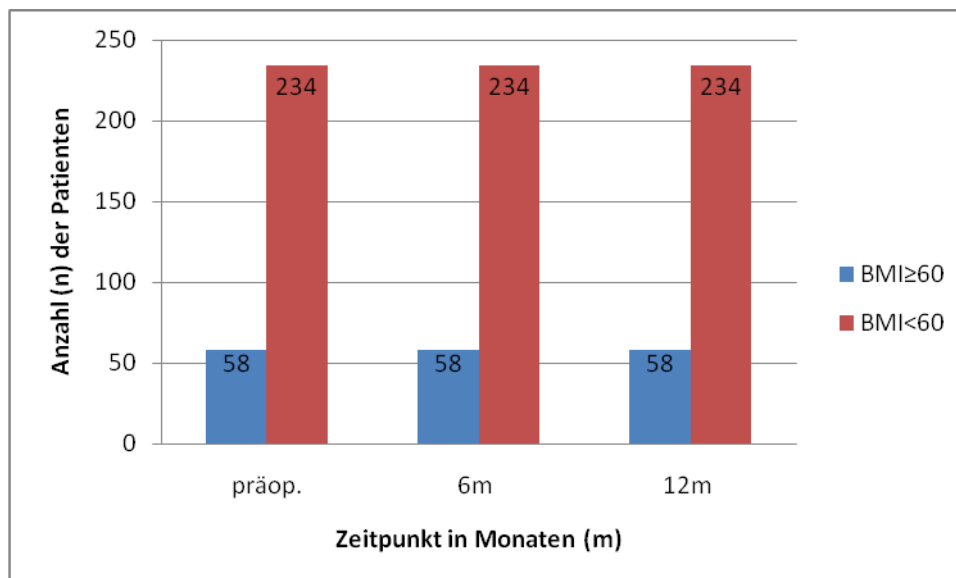


Abbildung 9: Anzahl (n) der Magenbypass-Patienten mit Daten im Verlauf eines Jahres (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²)

BMI im Verlauf eines Jahres: Magenbypass-Patienten:

Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² hatten zu allen Untersuchungszeitpunkten einen signifikant höheren BMI als Patienten mit BMI < 60 kg/m² ($p=0,001$). Präoperativ lag der BMI super-super-adipöser Patienten ($n=58$) bei 68 kg/m² vs. 48 kg/m² bei nicht-super-super-adipösen Patienten ($n=234$), nach sechs Monaten (6m) bei 50 kg/m² ($n=58$) vs. 34 kg/m² ($n=234$) und nach zwölf Monaten (12m) bei 44 kg/m² ($n=58$) vs. 31 kg/m² ($n=234$).

Tabelle 14: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des BMIs an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
Präoperativ BMI	68 (n=58)	48 (n=234)	0.001
6m BMI	50 (n=58)	34 (n=234)	0.001
12m BMI	44 (n=58)	31 (n=234)	0.001

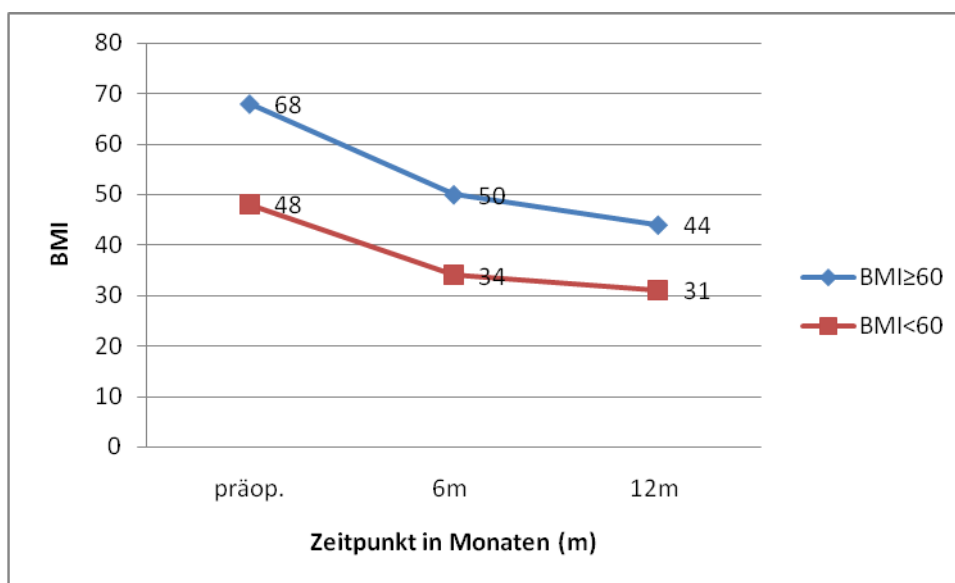


Abbildung 10: Magenbypass: BMI im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Der BMI im Verlauf war signifikant verschieden, d.h. zwischen Ausgangs-BMI und BMI nach sechs Monaten (6m), sowie zwischen BMI nach sechs Monaten (6m) und BMI nach zwölf Monaten (12m) bestand ein signifikanter Unterschied des BMI-Werts ($p=0,001$), der anhand des verbundenen T-Test bestätigt werden konnte.

Tabelle 15: Gesamte Gruppe der Magenbypass-Patienten mit Daten im Verlauf eines Jahres

Magenbypass-Patienten	n=292
präoperativ BMI	52,3
6m BMI	37,1
12m BMI	33,1

Tabelle 16: Ergebnisse des verbundenen T-Test in der Gruppe der gesamten Magenbypass-Patienten mit Daten im Verlauf eines Jahres

Zeitpunkt	p-Wert
präoperativ-6m BMI	0.001
6m -12m BMI	0.001

%EWL im Verlauf eines Jahres: Magenbypass-Patienten:

Bei Magenbypass-Patienten war zu den Zeitpunkten 6m und 12m der %EWL der nicht-super-super-adipösen Patienten (n=234) signifikant höher ($p=0,001$) als der %EWL der super-super-adipösen Patienten (n=58). Nach sechs Monaten (6m) lag der %EWL bei 40,1% bei den super-super-adipösen Patienten (n=58) vs. 53,1% im nicht-super-super-adipösen Patienten-Kollektiv (n=234), nach zwölf Monaten (12m) betrug der %EWL 53,6% (n=58) vs. 65,6% (n=234).

Tabelle 17: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des %EWL an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
6m %EWL	40,1 (n=58)	53,1 (n=234)	0.001
12m %EWL	53,6 (n=58)	65,6 (n=234)	0.001

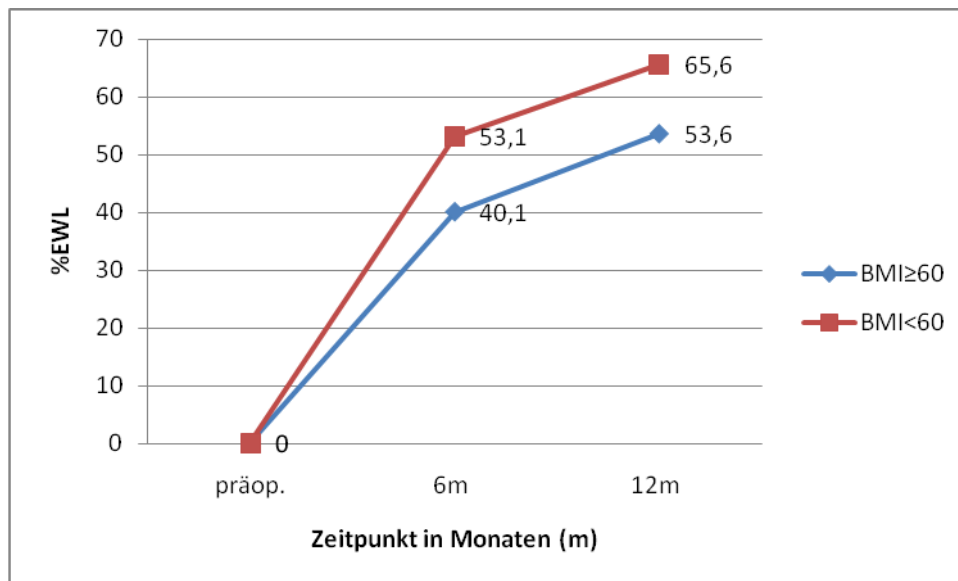


Abbildung 11: Magenbypass: %EWL im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

TWL in kg im Verlauf eines Jahres: Magenbypass-Patienten:

Im Verlauf eines Jahres zeigten super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=58) zu allen Zeitpunkten einen signifikant ($p=0,001$) höheren TWL in kg auf als nicht-super-super-adipöse Patienten (n=234). Das Ergebnis konnte durch den unverbundenen T-Test unterlegt werden.

Nach sechs Monaten (6m) lag der TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² (n=58) im Vergleich zu Patienten mit BMI < 60 kg/m² (n=234) bei 52,8 kg vs. 38,7 kg und nach zwölf Monaten (12m) bei 70,3 kg (n=58) vs. 48,1 kg (n=234).

Tabelle 18: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des TWL in kg an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenbypass-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
6m TWL in kg	52,8 (n=58)	38,7 (n=234)	0.001
12m TWL in kg	70,3 (n=58)	48,1 (n=234)	0.001

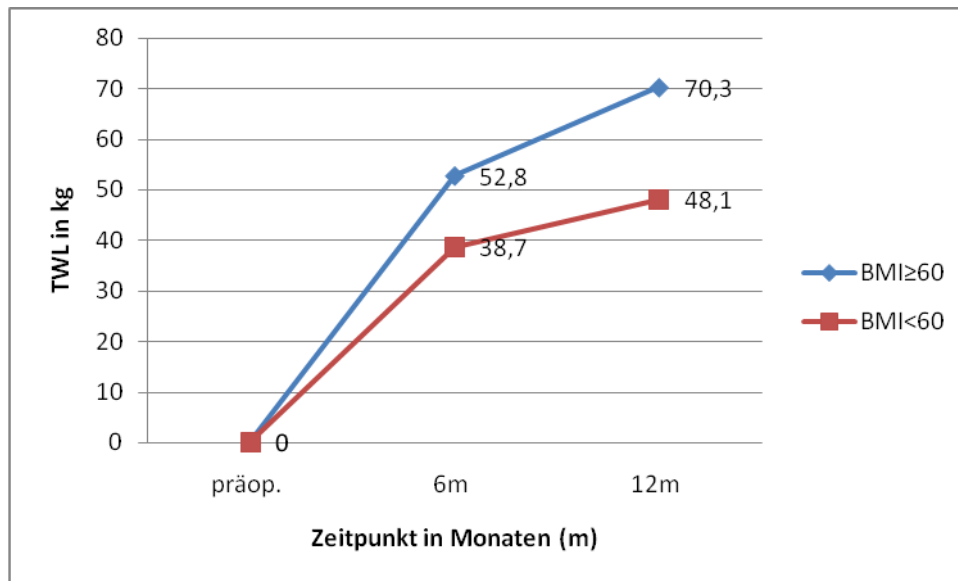


Abbildung 12: Magenbypass: TWL in kg im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

3.3 Magenband-Patienten-Kollektiv

3.3.1 Überblick: Gesamtes Magenband-Kollektiv

300 Patienten entschieden sich für eine Magenband-Op. Davon gehörten 7% (n=21) der BMI \geq 60-Gruppe an und 93% (n=279) der BMI<60-Gruppe. Der weibliche Patientenanteil lag bei 87,7% (n=263), während der männliche Patientenanteil 12,3% (n=37) ausmachte. Das Durchschnittsalter der Magenband Gruppe lag bei 41 (\pm 11) Jahren und der Durchschnitts-BMI hatte einen Wert von 46 (\pm 8) kg/m². Die ethnische Aufteilung setzte sich aus 34,7% (n=104) afro-amerikanischen, 31,3% (n=94) kaukasischen und 32,7% (n=98) hispano-amerikanischen Patienten zusammen.

Präoperativ war bei 16,3% (n=49) der Magenband-Patienten ein Diabetes mellitus, bei 17,3% (n=52) ein obstruktives Schlafapnoe-Syndrom, bei 39,7% (n=119) ein Hypertonus und bei 21% (n=63) eine Refluxerkrankung zu erkennen. Häufigkeiten von Komplikationen und anderen Parametern wurden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Gewichtsparemeter hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs wurden unter Punkt 3.3.3 genauer erläutert und veranschaulicht.

3.3.2 Vergleich der Magenband-Patienten mit BMI \geq 60 kg/m² und BMI <60 kg/m²

In den folgenden Abschnitten wurde das Auftreten von Häufigkeiten unterschiedlicher Merkmale in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten (BMI \geq 60 kg/m² vs. BMI <60 kg/m²) verglichen. Es wurden mit wenigen Ausnahmen dieselben Merkmale wie unter Punkt 3.2.2 in die Untersuchungen miteinbezogen und auf ihre Abhängigkeiten hin überprüft. Dazu gehörten demografische Daten, Komorbiditäten, Komplikationen, Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) sowie sonstige Merkmale.

3.3.2.1 Ergebnisse der Häufigkeitsverteilung von demografischen Merkmalen in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten

Geschlechtsverteilung:

Die Häufigkeitsverteilung hinsichtlich des Geschlechts war in den verschiedenen Gewichtsgruppen (BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²) nicht signifikant unterschiedlich im untersuchten Kollektiv ($p=0.157$). Der Frauenanteil in der Gruppe der nicht-super-super-adipösen Magenband-Patienten lag bei 88,5% ($n=247$), in der Gruppe der super-super-adipösen Patienten bei 76,2% ($n=16$). Der Anteil der Männer machte in der BMI ≥ 60 -Gruppe 23,8% ($n=5$) aus, während er in der BMI < 60 -Gruppe bei 11,5% ($n=32$) lag.

Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung männlicher und weiblicher Magenband-Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 0,157
BMI ≥ 60 weiblich	16	76,2	
BMI ≥ 60 männlich	5	23,8	
BMI < 60 weiblich	247	88,5	
BMI < 60 männlich	32	11,5	

Herkunft/Ethnien:

Die Verteilung der Häufigkeiten ethnischer Gruppen im Magenband-Patientenkollektiv war nicht signifikant verschieden ($p=0,607$). In der BMI ≥ 60 -Gruppe lag der prozentuale Anteil afro-amerikanischer Patienten bei 47,6% ($n=10$), der Anteil der Hispanics machte 28,6% ($n=6$) aus und Kaukasier waren mit 23,8% ($n=5$) vertreten. Im BMI < 60 -Kollektiv vertraten Afro-Amerikaner die Patientengruppe mit anteilmäßig 33,7% ($n=94$), hispano-amerikanische Patienten mit 33% ($n=92$) und Kaukasier mit 31,9% ($n=89$). Die Gruppe der Anderen, deren Herkunft nicht zugeordnet werden konnte, betrug anteilmäßig 1,1% ($n=3$). Bei 0,4% ($n=1$) der Patienten waren keine Werte bezüglich der Herkunft zu eruieren.

Tabelle 20: Häufigkeitsverteilung ethnischer Gruppen bei Magenband-Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 0,607
BMI ≥ 60 Afro-Amerikaner	10	47,6	
BMI ≥ 60 Hispanics	6	28,6	
BMI ≥ 60 Kaukasier	5	23,8	
BMI ≥ 60 Others	0	0	
BMI < 60 Afro-Amerikaner	94	33,7	
BMI < 60 Hispanics	92	33	
BMI < 60 Kaukasier	89	31,9	
BMI < 60 Others	3	1,1	
Fehlend	1	0,4	

Altersgruppen:

Die Häufigkeitsverteilung verschiedener Altersgruppen in den unterschiedlichen BMI-Gruppen (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) des Magenband-Kollektivs war nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,870$). Patienten der Altersgruppen < 30 Jahre, ≥ 30 - < 50 Jahre und ≥ 50 Jahre wurden in die Untersuchungen miteingeschlossen. Die Altersgruppe < 30 Jahre machte im super-super-adipösen Magenband-Kollektiv einen Anteil von 14,3% ($n=3$) aus, während im nicht-super-super-adipösen Magenband-Kollektiv ein Anteil von 12,2% ($n=34$) dieser Altersgruppe zugerechnet werden konnten. Im Alter zwischen ≥ 30 - < 50 Jahren ließen sich 42,9% ($n=9$) der Super-Super-Adipösen operieren, in der nicht-super-super-adipösen Gruppe 48,4% ($n=135$) der Patienten. Der Anteil der Patienten ≥ 50 Jahre betrug in der BMI ≥ 60 -Gruppe 42,9% ($n=9$) Patienten, in der BMI < 60 -Gruppe lag dieser bei 38,7% ($n=108$).

Tabelle 21: Häufigkeitsverteilung unterschiedlicher Altersgruppen bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 0,870
BMI ≥ 60 & < 30 Jahre	3	14,3	
BMI ≥ 60 & ≥ 30 - < 50 Jahre	9	42,9	
BMI ≥ 60 & ≥ 50 Jahre	9	42,9	
BMI < 60 & < 30 Jahre	34	12,2	
BMI < 60 & ≥ 30 - < 50 Jahre	135	48,4	
BMI < 60 & ≥ 50 Jahre	108	38,7	
fehlend	2	0,7	

3.3.2.2 Häufigkeitsverteilung der Komorbiditäten in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten

Hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung präoperativer Komorbiditäten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² lag ein signifikanter Unterschied bei Patienten mit Schlafapnoe-Syndrom vor ($p < 0,05$). Der Exakte Test nach Fisher konnte dieses Ergebnis unterlegen. Die Verteilung der Häufigkeiten bezüglich des Diabetes mellitus (DM), des arteriellen Hypertonus (HTN) sowie der gastroösophagealen Refluxerkrankung war nicht signifikant verschieden ($p > 0,05$). Die Ergebnisse wurden im folgenden Abschnitt näher erläutert.

Diabetes mellitus:

Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² erkrankten anteilmäßig zu 9,5% ($n=2$) an einem Diabetes mellitus, während Patienten mit einem BMI < 60 kg/m² zu 16,8% ($n=47$) von der Erkrankung betroffen waren. Die Verteilung der Häufigkeiten hinsichtlich des Auftretens eines Diabetes mellitus war nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,546$).

Tabelle 22: Häufigkeitsverteilung des Diabetes mellitus bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 0,546
BMI ≥ 60 DM	2	9,5	
BMI ≥ 60 kein DM	19	90,5	
BMI < 60 DM	47	16,8	
BMI < 60 kein DM	232	83,2	

Arterieller Hypertonus:

Der Anteil erkrankter Patienten in der BMI ≥ 60 -Gruppe lag bei 52,4% (n=11), der Anteil der Hypertoniker in der BMI < 60 -Gruppe betrug 38,7% (n=108). Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung des arteriellen Hypertonus (HTN) in den verschiedenen Gewichtsgruppen lag nicht vor (p=0,217).

Tabelle 23: Häufigkeitsverteilung des arteriellen Hypertonus bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 0,217
BMI ≥ 60 HTN	11	52,4	
BMI ≥ 60 kein HTN	10	47,6	
BMI < 60 HTN	108	38,7	
BMI < 60 kein HTN	171	61,3	

Schlafapnoe-Syndrom:

Die Häufigkeitsverteilung des Schlafapnoe-Syndroms in den verschiedenen BMI-Gruppen des Magenband-Kollektivs war signifikant unterschiedlich (p=0,004). Super-

Super-Adipöse erkrankten anteilmäßig mit 42,9% (n=9) am Schlafapnoe-Syndrom (OSA), während Nicht-Super-Super-Adipöse einen Anteil von 15,4% (n=43) aufwiesen.

Tabelle 24: Häufigkeitsverteilung des Schlafapnoe-Syndroms bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 0,004
BMI ≥ 60 OSA	9	42,9	
BMI ≥ 60 kein OSA	12	57,1	
BMI < 60 OSA	43	15,4	
BMI < 60 kein OSA	236	84,6	

Gastroösophageale Refluxerkrankung:

Die Verteilung der Häufigkeiten der gastroösophagealen Refluxerkrankung (GERD) in den verschiedenen Gewichtsgruppen war nicht signifikant unterschiedlich (p=1,000). Super-super-adipöse Magenband-Patienten hatten zu 19% (n=4) eine GERD, während nicht-super-super-adipöse Patienten mit 21,1% (n=59) an der GERD litten.

Tabelle 25: Häufigkeitsverteilung der gastroösophagealen Refluxerkrankung bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	n	%	p-Wert 1,000
BMI ≥ 60 GERD	4	19	
BMI ≥ 60 kein GERD	17	81	
BMI < 60 GERD	59	21,1	
BMI < 60 kein GERD	220	78,9	

3.3.2.3 Häufigkeitsverteilung der Komplikationen in den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenband-Patienten

Folgender Abschnitt beschreibt die relevanten Komplikationen des Magenband-Kollektivs anhand von Tabellen und Erläuterungen. Diese Komplikationen wurden bereits unter Punkt 3.2.2.3 bei Magenbypass-Patienten aufgezählt. Die Migration des Magenbands wurde als spezifische Komplikation dieses Eingriffs in die Untersuchungen mitaufgenommen. Häufigkeiten konnten nur für Wundinfektionen und Migrationen des Magenbandes erfasst werden. Alle anderen Komplikationen wie tiefe Beinvenenthrombosen (TVT), Lungenembolien (PE), Darmobstruktionen (Ileussyptomatik), Magendistensionen und Tod traten im Magenband-Kollektiv nicht auf.

Wundinfektionen:

Zu Wundinfektionen kam es bei 4,8% (n=1) der super-super-adipösen Magenband-Patienten und bei 0,4% (n=1) der nicht-super-super-adipösen Magenband-Patienten. Die Häufigkeitsverteilung von Wundinfektionen in den unterschiedlichen BMI-Gruppen war nicht signifikant verschieden (p=0,135).

Migration:

Die Häufigkeitsverteilung von Bandmigrationen in den verschiedenen BMI-Gruppen war nicht signifikant unterschiedlich (p=0,556). Bei Band-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² traten zu 4,8% (n=1) Bandmigrationen auf, bei Patienten mit BMI < 60 kg/m² kam es anteilmäßig zu 3,6% (n=10) Bandmigrationen.

Tiefe Beinvenenthrombose/ Lungenembolie/Ileussyptomatik/Magendistension/Tod:

Sowohl in der BMI ≥ 60 -Gruppe als auch in der BMI < 60 -Gruppe der Magenband-Patienten lag kein Fall einer tiefen Beinvenenthrombose, einer Lungenembolie, einer Ileussyptomatik (Darmobstruktion) oder einer Magendistension vor. Es ereigneten sich keine Todesfälle im Magenband-Kollektiv.

Tabelle 26: Häufigkeitsverteilung von Komplikationen bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Komplikationen	BMI ≥ 60 n (%)	BMI < 60 n (%)	p-Wert
Wundinfektionen	1 (4,8%)	1 (0,4%)	0,135
Tiefe Beinvenenthrombose	0 (0%)	0 (0%)	-----
Lungenembolie	0 (0%)	0 (0%)	-----
Ileus (SBO)	0 (0%)	0 (0%)	-----
Gastric Distension	0 (0%)	0 (0%)	-----
Tod	0 (0%)	0 (0%)	-----
Migration	1 (4,8%)	10 (3,6%)	0,556

3.3.2.4 Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) in den verschiedenen BMI-Gruppen des Magenband-Kollektivs

Unter diesem Abschnitt wurde die Anzahl der Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) zu verschiedenen Zeitpunkten zusammengefasst und die diesbezüglichen Häufigkeitsunterschiede beschrieben.

Anzahl der Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up):

Die Häufigkeitsverteilung von Nachsorgeuntersuchungen wurde in den verschiedenen BMI-Gruppen des Magenband-Kollektivs nach einem Monat (1m), nach drei Monaten (3m), nach sechs Monaten (6m), nach zwölf Monaten (12m), nach achtzehn Monaten (18m) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) überprüft.

Zu allen Zeitpunkten lag kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Nachsorgeuntersuchungen in den verschiedenen BMI-Gruppen vor ($p > 0,05$).

Nach einem Monat (1m) betrug die Anzahl der Follow-Up-Besuche in der BMI ≥ 60 -Gruppe anteilmäßig 90,5% ($n=19$) vs. 85,3% ($n=238$) in der BMI < 60 -Gruppe, nach drei Monaten (3m) 71,4% ($n=15$) vs. 70,3% ($n=196$) und nach sechs Monaten (6m) 76,2% ($n=16$) vs. 64,2% ($n=179$). Nach zwölf Monaten (12m) lag der Anteil der

Nachsorgeuntersuchungen bei super-super-adipösen Patienten bei 50% (n=10) vs. 53,7% (n=137) bei nicht-super-super-adipösen Patienten, nach achtzehn Monaten (18m) bei 44,4% (n=8) vs. 43% (n=89) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) bei 42,9% (n=6) vs. 44,4% (n=84).

Tabelle 27: Häufigkeitsverteilung der Anzahl von Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Nachsorge (Follow-Up)	BMI ≥ 60	BMI < 60	p-Wert
	n (%)	n (%)	
Follow-Up 1m	19 (90,5%)	238 (85,3%)	0,749
Follow-Up 3m	15 (71,4%)	196 (70,3%)	0,909
Follow-Up 6m	16 (76,2%)	179 (64,2%)	0,265
Follow-Up 12m	10 (50%)	137 (53,7%)	0,748
Follow-Up 18m	8 (44,4%)	89 (43%)	0,905
Follow-Up 24m	6 (42,9%)	84 (44,4%)	0,908

3.3.3 Magenband-Patienten: Allgemeine Gewichtsdaten sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs

Prä- und postoperative Gewichtsdaten (BMI, TWL und %EWL) des Magenband-Kollektivs wurden in den folgenden Abschnitten beschrieben. Zu verschiedenen Zeitpunkten (1 Monat, 3 Monate, 6 Monate, 12 Monate, 18 Monate und 24 Monate) wurden die oben genannten Gewichtsparameter erfasst und zwischen den BMI-Gruppen (BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²) verglichen. Der unverbundene T-Test diente dazu, diesbezüglich Unterschiede zwischen den BMI-Gruppen statistisch auszuwerten. Unten aufgeführte Tabellen geben einen Überblick über die Gewichtsparameter.

Die folgende Abbildung zeigt die Patienten auf, die zu den verschiedenen Zeitpunkten in die Auswertungen miteingegangen sind.

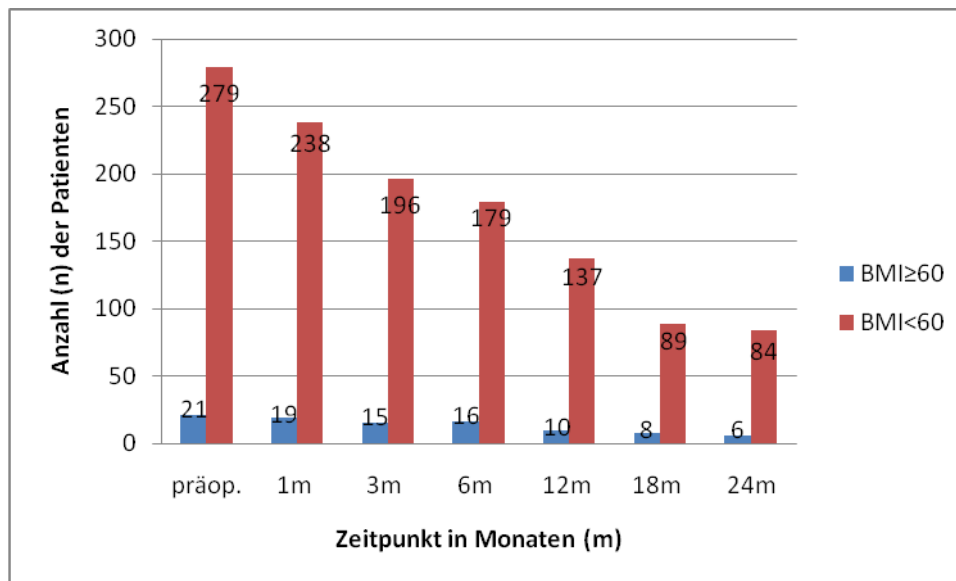


Abbildung 13: Anzahl (n) der Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m² an den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten

BMI: Magenband-Patienten:

Zwischen beiden BMI-Gruppen der Magenband-Patienten war der BMI zu allen Zeitpunkten signifikant unterschiedlich ($p=0,001$).

Präoperativ hatten Super-Super-Adipöse ($n=21$) einen durchschnittlichen BMI von 65 kg/m² und Nicht-Super-Super-Adipöse ($n=279$) einen BMI von 45 kg/m².

Nach einem Monat (1m) lag der BMI in der BMI ≥ 60 -Gruppe ($n=19$) bei 59 kg/m², in der BMI < 60 -Gruppe ($n=238$) bei 41 kg/m².

Patienten mit einem Anfangs-BMI von ≥ 60 kg/m² ($n=15$) wiesen nach drei Monaten (3m) einen BMI von 56 kg/m² auf, wohingegen der BMI bei Patienten mit einem Anfangs-BMI von < 60 kg/m² ($n=196$) bei 40 kg/m² lag.

Nach sechs Monaten (6m) betrug der BMI bei super-super-adipösen Patienten ($n=16$) 55 kg/m², bei nicht-super-super-adipösen Patienten ($n=179$) lag dieser bei 39 kg/m².

Nach zwölf Monaten (12m) lag der BMI bei super-super-adipösen Patienten ($n=10$) bei 53 kg/m² vs. 38 kg/m² bei nicht-super-super-adipösen Patienten ($n=137$), nach

achtzehn Monaten (18m) bei 47 kg/m² (n=8) vs. 37 kg/m² (n=89) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) bei 49 kg/m² (n=6) vs. 36 kg/m² (n=84).

Tabelle 28: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des BMIs an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
präoperativ BMI	65 (n=21)	45 (n=279)	0.001
1m BMI	59 (n=19)	41 (n=238)	0.001
3m BMI	56 (n=15)	40 (n=196)	0.001
6m BMI	55 (n=16)	39 (n=179)	0.001
12m BMI	53 (n=10)	38 (n=137)	0.001
18m BMI	47 (n=8)	37 (n=89)	0.001
24m BMI	49 (n=6)	36 (n=84)	0.001

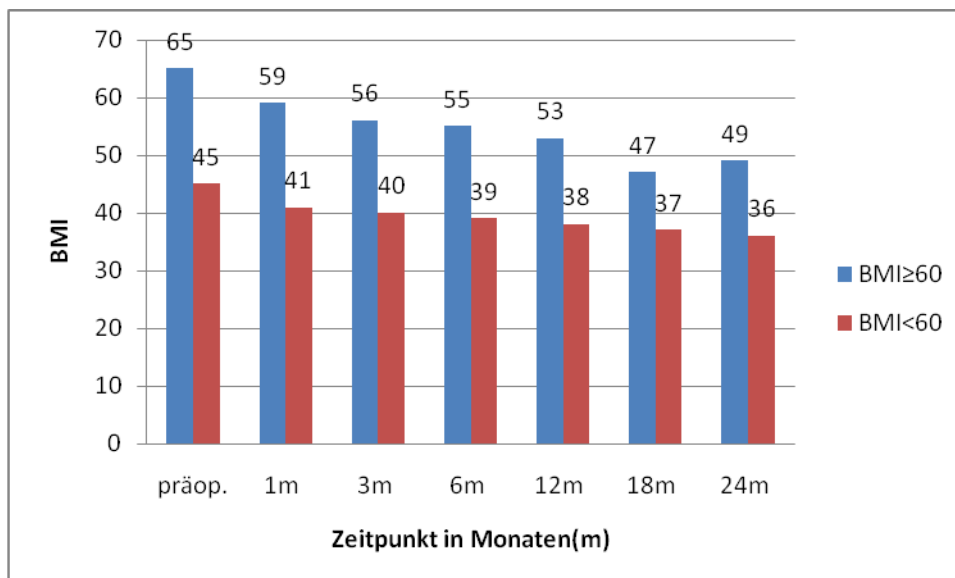


Abbildung 14: Magenband: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

%EWL: Magenband-Patienten:

Mit Ausnahme nach einem Monat (1m) war der prozentuale Gewichtsverlust (%EWL) zu keinem Zeitpunkt zwischen den unterschiedlichen BMI-Gruppen signifikant verschieden ($p > 0,05$).

Nach einem Monat (1m) lag der %EWL super-super-adipöser Magenband-Patienten ($n=19$) bei 11,1% vs. 16,3% bei nicht-super-super-adipösen Patienten ($n=238$), nach drei Monaten (3m) bei 18,3% ($n=15$) vs. 23,2% ($n=196$) und nach sechs Monaten (6m) bei 21,4% ($n=16$) vs. 27% ($n=179$).

Zwölf Monate (12m) postoperativ betrug der %EWL bei Patienten mit einem BMI ≥ 60 kg/m² ($n=10$) 26,1% vs. 31,4% bei Patienten mit BMI < 60 kg/m² ($n=137$), nach achtzehn Monaten (18m) 38% ($n=8$) vs. 35,5% ($n=89$) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) 32,8% ($n=6$) vs. 39,4% ($n=84$).

Tabelle 29: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des %EWL an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
1m %EWL	11,1% (n=19)	16,3% (n=238)	0,002
3m %EWL	18,3% (n=15)	23,2% (n=196)	0,058
6m %EWL	21,4% (n=16)	27% (n=179)	0,117
12m %EWL	26,1% (n=10)	31,4% (n=137)	0,355
18m %EWL	38% (n=8)	35,5% (n=89)	0,737
24m %EWL	32,8% (n=6)	39,4% (n=84)	0,445

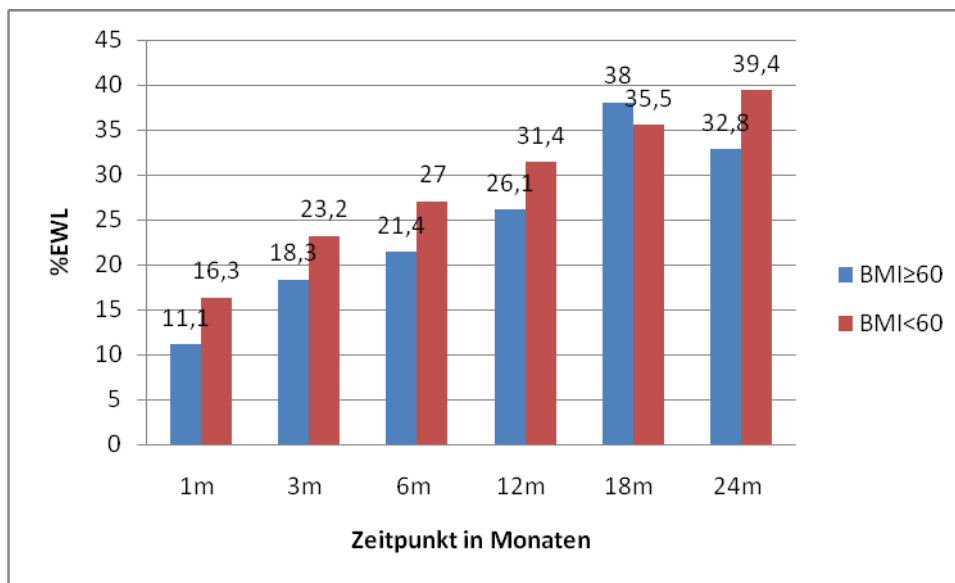


Abbildung 15: Magenband: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

TWL in kg: Magenband-Patienten:

Patienten der BMI ≥ 60 -Gruppe hatten zu allen Zeitpunkten mit Ausnahme nach vierundzwanzig (24m) einen signifikant höheren TWL in kg als Patienten der BMI < 60-Gruppe ($p < 0,05$).

Nach einem Monat (1m) betrug der TWL in kg bei super-super-adipösen Magenband-Patienten ($n=19$) 13,3 kg und 10,5 kg bei nicht-super-super-adipösen Patienten ($n=238$).

Drei Monate (3m) postoperativ lag der TWL in kg bei Patienten der BMI ≥ 60 -Gruppe ($n=15$) bei 21,5 kg vs. 15,2 kg bei Patienten der BMI < 60-Gruppe ($n=196$), nach sechs Monaten (6m) bei 25,2 kg ($n=16$) vs. 18,1 kg ($n=179$) und nach zwölf Monaten (12m) bei 33,4 kg ($n=10$) vs. 21,1 kg ($n=137$).

Nach achtzehn Monaten (18m) lag der TWL Super-Super-Adipöser ($n=8$) bei 46,3 kg und bei Nicht-Super-Super-Adipösen ($n=89$) bei 24,5 kg.

Nach vierundzwanzig Monaten (24m) betrug der TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² ($n=6$) 41,9 kg, während der TWL in kg bei Patienten mit BMI < 60 kg/m² ($n=84$) 26,4 kg ausmachte.

Tabelle 30: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des TWL in kg an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
1m TWL in kg	13,3 (n=19)	10,5 (n=238)	0,015
3m TWL in kg	21,5 (n=15)	15,2 (n=196)	0,027
6m TWL in kg	25,2 (n=16)	18,1 (n=179)	0,007
12m TWL in kg	33,4 (n=10)	21,1 (n=137)	0,008
18m TWL in kg	46,3 (n=8)	24,5 (n=89)	0,001
24m TWL in kg	41,9 (n=6)	26,4 (n=84)	0,217

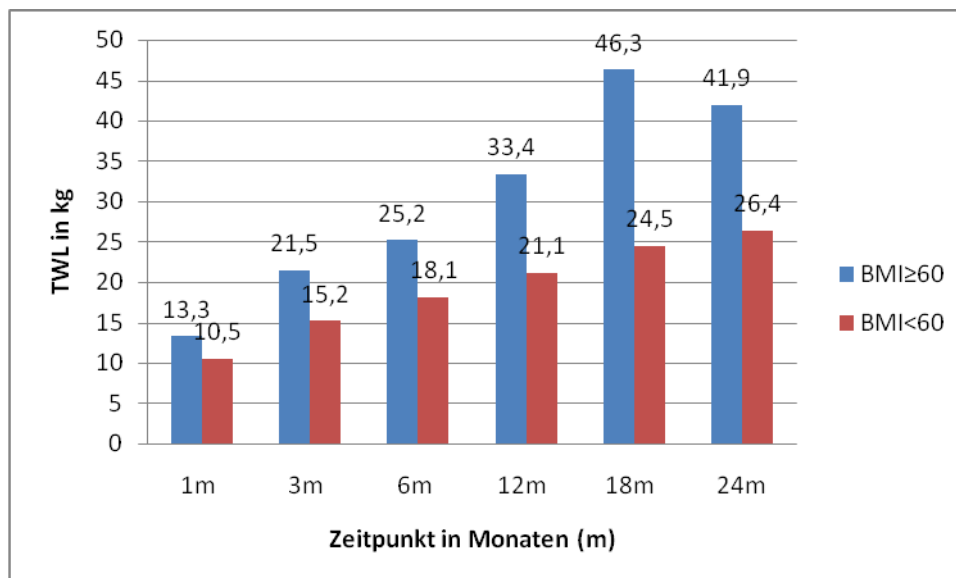


Abbildung 16: Magenband: TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

3.3.4 Vergleich des postoperativen Gewichtsverlaufs innerhalb des ersten Jahres bei ausgewählten Patienten des Magenband-Kollektivs

Die folgenden Auswertungen gehen auf ausgewählte Magenband-Patienten zurück, bei denen präoperativ, nach sechs Monaten (6m) und nach zwölf Monaten (12m) Gewichtsdaten vorhanden waren. Patienten, die zu den genannten Zeitpunkten keine Daten aufweisen konnten, wurden in die Untersuchungen nicht miteingeschlossen. Folgende Abbildung zeigt, die in dieses Kollektiv mitaufgenommenen Patienten.

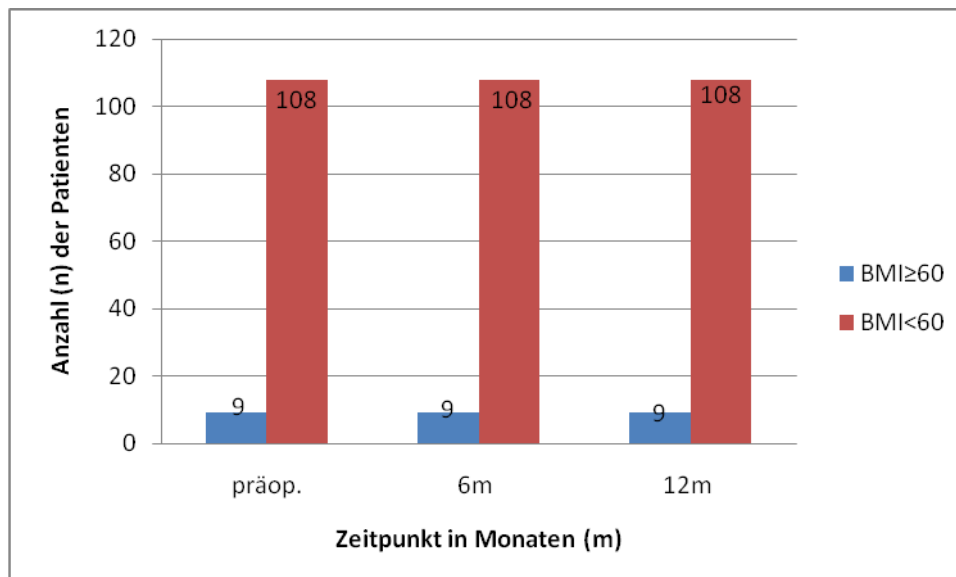


Abbildung 17: Magenband: Anzahl (n) der Magenband-Patienten an den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

BMI im Verlauf des ersten Jahres: Magenband-Patienten:

Super-Super-Adipöse (n=9) hatten zu allen Zeitpunkten einen signifikant ($p=0,001$) höheren BMI als Nicht-Super-Super-Adipöse (n=108).

Präoperativ betrug der BMI bei super-super-adipösen Magenband-Patienten (n=9) 65 kg/m² vs. 46 kg/m² bei nicht-super-super-adipösen Patienten (n=108), nach sechs

Monaten (6m) 56 kg/m² (n=9) vs. 39 kg/m² (n=108) und nach zwölf Monaten (12m) 54 kg/m² (n=9) vs. 38 kg/m² (n=108).

Tabelle 31: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des BMIs an verschiedenen Zeitpunkten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
Präoperativ BMI	65 (n=9)	46 (n=108)	0,001
6m BMI	56 (n=9)	39 (n=108)	0,001
12m BMI	54 (n=9)	38 (n=108)	0,001

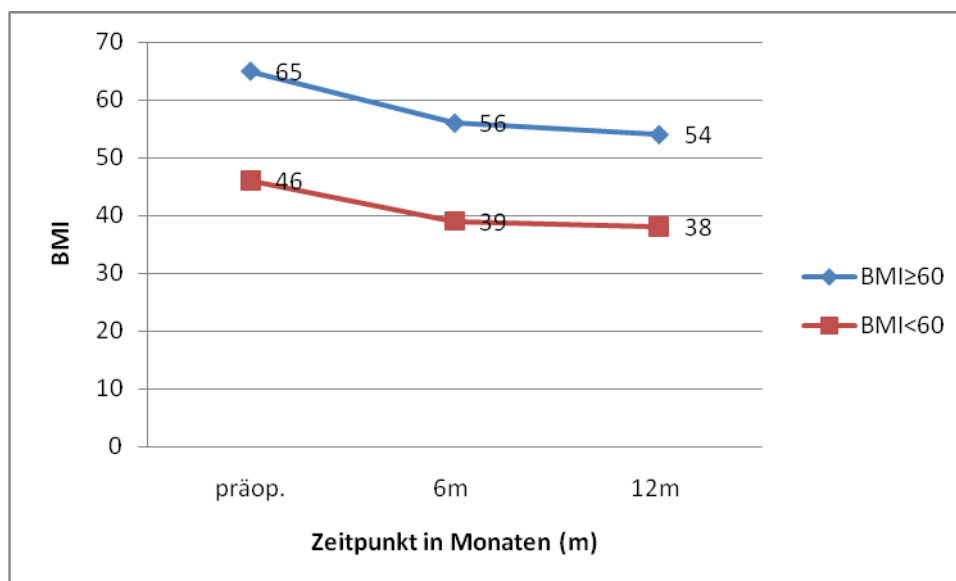


Abbildung 18: Magenband: BMI im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

Von Untersuchungszeitpunkt zu Untersuchungszeitpunkt war der BMI im ausgewählten Magenband-Kollektiv signifikant unterschiedlich ($p=0,001$). Es bestand ein signifikanter Unterschied des BMIs zwischen präoperativ und sechs Monaten (6m) sowie zwischen sechs Monaten (6m) und zwölf Monaten (12m).

Tabelle 32: Gesamte Gruppe der Magenband-Patienten mit Daten im Verlauf eines Jahres

Magenband-Patienten	n=117
präoperativ BMI	47
6m BMI	40
12m BMI	39

Tabelle 33: Ergebnisse des verbundenen T-Test in der Gruppe der gesamten Magenband-Patienten mit Daten im Verlauf eines Jahres

Zeitpunkt	p-Wert
präoperativ-6m BMI	0,001
6m -12m BMI	0,001

%EWL im Verlauf des ersten Jahres: Magenband-Patienten:

Der %EWL zwischen beiden BMI-Gruppen der Magenband-Patienten war zu den Zeitpunkten 6m und 12m nicht signifikant unterschiedlich ($p>0.05$). Super-Super-Adipöse ($n=9$) nahmen nach sechs Monaten (6m) 21,2% ihres Übergewichts ab, während Nicht-Super-Super-Adipöse ($n=108$) 28,8% ihres Übergewichts abnahmen. Nach zwölf Monaten (12m) lag der %EWL der Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² ($n=9$) bei 25% und bei Patienten mit BMI <60 kg/m² ($n=108$) bei 33,7%.

Tabelle 34: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des %EWL an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
6m %EWL	21,2% (n=9)	28,8% (n=108)	0.104
12m %EWL	25% (n=9)	33,7% (n=108)	0.163

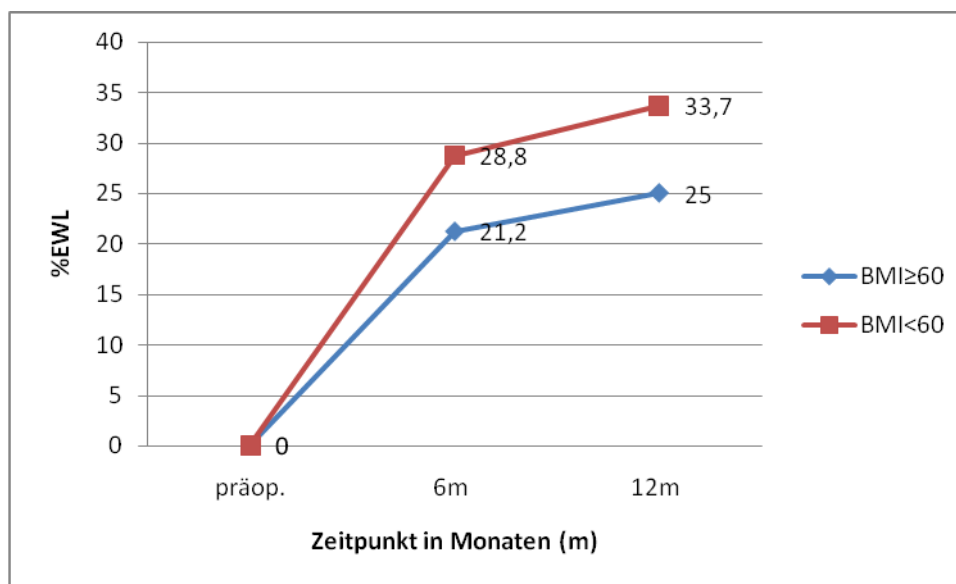


Abbildung 19: Magenband: %EWL im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

TWL in kg im Verlauf des ersten Jahres: Magenband-Patienten:

Im Verlauf eines Jahres war der TWL in kg zu allen Zeitpunkten zwischen beiden BMI-Gruppen der Magenband-Patienten nicht signifikant verschieden ($p > 0,05$). Nach sechs Monaten (6m) hatten super-super-adipöse Patienten ($n=9$) einen TWL in kg von 25,6 während nicht-super-super-adipöse Patienten ($n=108$) einen TWL in kg von 19,5 aufwiesen. Nach zwölf Monaten (12m) betrug der TWL Super-Super-Adipöser ($n=9$) 30,4 kg und 22,9 kg bei den Nicht-Super-Super-Adipösen ($n=108$).

Tabelle 35: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des TWL in kg an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Magenband-Patienten	BMI ≥ 60 (n)	BMI < 60 (n)	p-Wert
6m TWL in kg	25,6 (n=9)	19,5 (n=108)	0,079
12m TWL in kg	30,4 (n=9)	22,9 (n=108)	0,125

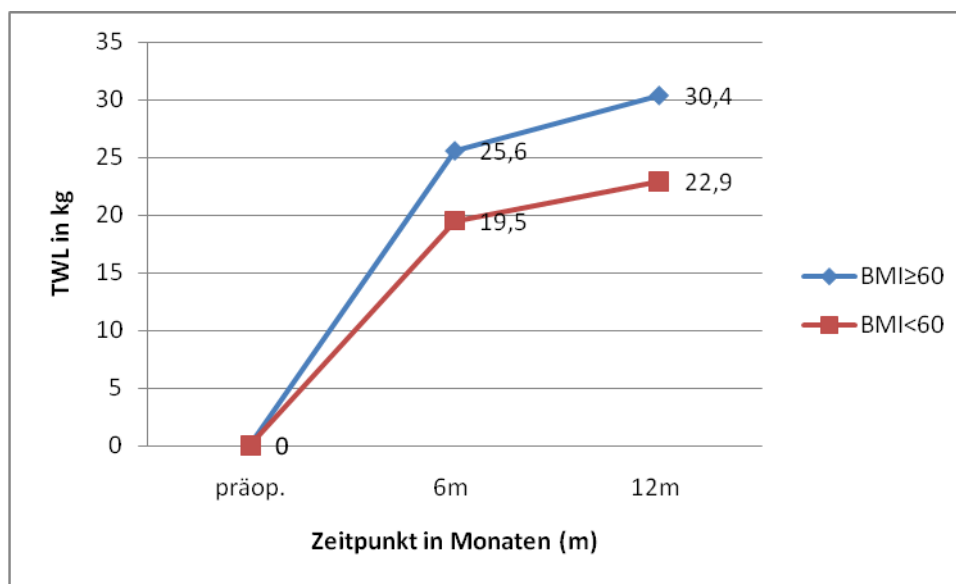


Abbildung 20: Magenband: TWL in kg im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

3.4 Magenbypass-Patienten vs. Magenband-Patienten

3.4.1 Vergleich der Magenband- und Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

Hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung von verschiedenen Merkmalen in den unterschiedlichen BMI-Gruppen lagen Unterschiede zwischen Magenbypass- und Magenband-Patienten vor. Die Häufigkeitsverteilungen sind in den vorherigen Abschnitten für Magenband- und Magenbypass-Patienten anhand von Tabellen genauer aufgezeigt worden.

Im Folgenden wurde vergleichend auf den postoperativen Gewichtsverlauf bei Magenband- und Magenbypass-Patienten derselben Gewichtsgruppe (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) eingegangen. Super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=21) wurden mit super-super-adipösen Magenbypass-Patienten (n=117) und Magenband-Patienten mit BMI < 60 kg/m² (n=279) wurden mit Magenbypass-Patienten mit BMI < 60 kg/m² (n=718) hinsichtlich ihres postoperativen Gewichtsverlusts zu den verschiedenen Untersuchungszeitpunkten verglichen.

3.4.2 Magenband- vs. Magenbypass-Patienten: Allgemeine Gewichtsdaten sowie Unterschiede zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs

Im folgenden Abschnitt wurden die Unterschiede hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs zwischen Magenbypass- und Magenband-Patienten dargestellt. Die unterschiedlichen BMI-Level (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) wurden hierbei berücksichtigt und die Ergebnisse in den untenstehenden Tabellen und Abbildungen aufgezeigt. Anhand des T-Tests wurden die Gewichtsparameter wie TWL, BMI und %EWL zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten (1m, 3m, 6m, 12m, 18m und 24m) ausgewertet und miteinander verglichen. Die Abbildungen mit den Gewichtsverlaufskurven sollen eine Idee hinsichtlich des Langzeitverlaufs beider Verfahrens-Gruppen geben.

BMI: Magenband- vs. Magenbypass-Patienten:

Super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=117) hatten präoperativ einen signifikant höheren BMI ($p<0,05$) als super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=21) (67 kg/m^2 vs. 65 kg/m^2) und nach einem Monat (1m) (60 kg/m^2 vs. 59 kg/m^2) sowie nach drei Monaten (3m) (57 kg/m^2 vs. 56 kg/m^2) einen nicht signifikant höheren BMI ($p>0,05$) als diese. Der BMI super-super-adipöser Magenband-Patienten (n=21) lag signifikant höher ($p<0,05$) als bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten (n=117) nach sechs Monaten (6m) (55 kg/m^2 vs. 49 kg/m^2), zwölf Monaten (12m) (53 kg/m^2 vs. 44 kg/m^2) und vierundzwanzig Monaten (24m) (49 kg/m^2 vs. 41 kg/m^2). Der BMI der Magenband-Patienten (n=21) war nach achtzehn Monaten (18m) nicht signifikant höher ($p>0,05$) als der BMI der Magenbypass-Patienten (n=117) dieses Kollektivs (47 kg/m^2 vs. 43 kg/m^2).

Präoperativ und nach einem Monat (1m) hatten nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=718) einen signifikant höheren BMI ($p<0,05$) als nicht-super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=279) (48 kg/m^2 vs. 45 kg/m^2 präoperativ und 43 kg/m^2 vs. 41 kg/m^2 nach 1m). Zu allen weiteren Zeitpunkten (3m, 6m, 12m, 18m und 24m) lag der BMI der nicht-super-super-adipösen Magenband-Patienten (n=279) signifikant höher ($p<0,05$) als bei den nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Patienten (n=718) (40 kg/m^2 vs. 38 kg/m^2 nach 3m, 39 kg/m^2 vs. 34 kg/m^2 nach 6m, 38 kg/m^2 vs. 31 kg/m^2 nach 12m, 37 kg/m^2 vs. 30 kg/m^2 nach 18m und 36 kg/m^2 vs. 30 kg/m^2 nach 24m).

Tabelle 36: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des BMIs an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass- und Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

	Magenband (n)	Magenbypass (n)	p-Wert
BMI ≥ 60			
Präop. BMI	65 (n=21)	67 (n=117)	0,011
1m BMI	59 (n=19)	60 (n=101)	0,422
3m BMI	56 (n=15)	57 (n=23)	0,457
6m BMI	55 (n=16)	49 (n=81)	0,001
12m BMI	53 (n=10)	44 (n=63)	0,001
18m BMI	47 (n=8)	43 (n=28)	0,211
24m BMI	49 (n=6)	41 (n=28)	0,043
BMI < 60			
Präop. BMI	45 (n=279)	48 (n=718)	0,001
1m BMI	41 (n=238)	43 (n=621)	0,001
3m BMI	40 (n=196)	38 (n=230)	0,007
6m BMI	39 (n=179)	34 (n=393)	0,001
12m BMI	38 (n=137)	31 (n=316)	0,001
18m BMI	37 (n=89)	30 (n=156)	0,001
24m BMI	36 (n=84)	30 (n=120)	0,001

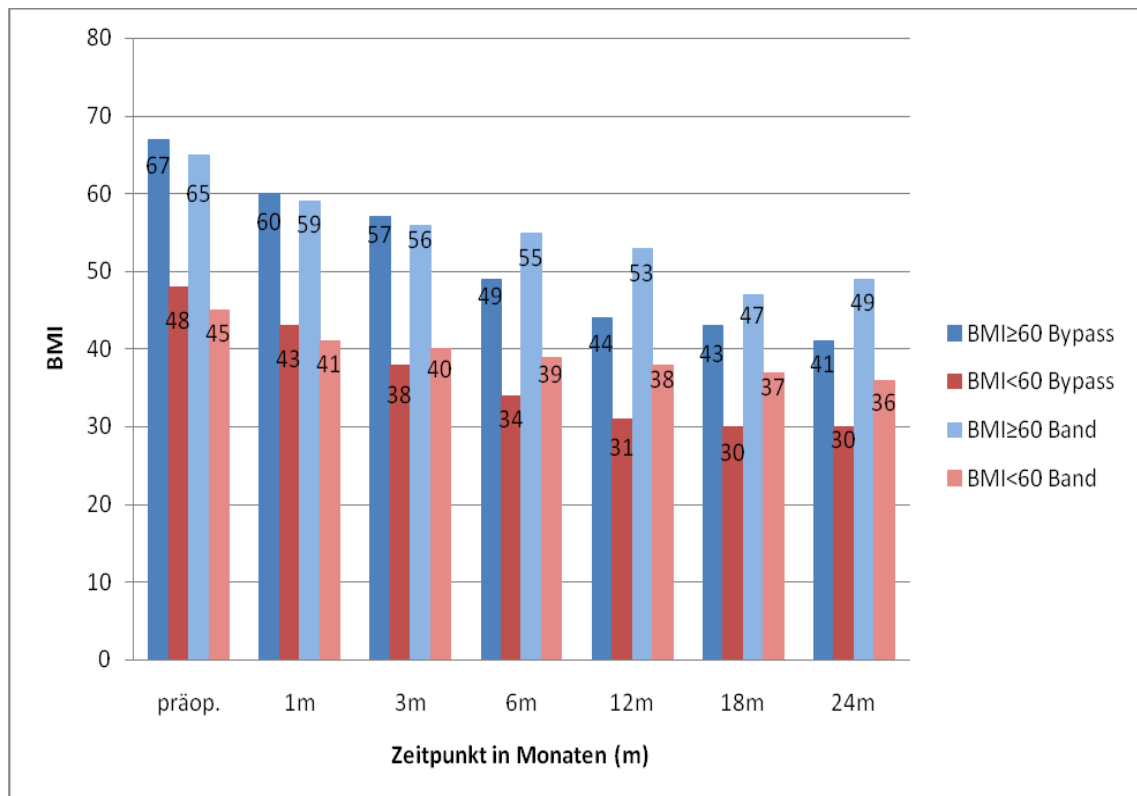


Abbildung 21: Magenband vs. Magenbypass: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

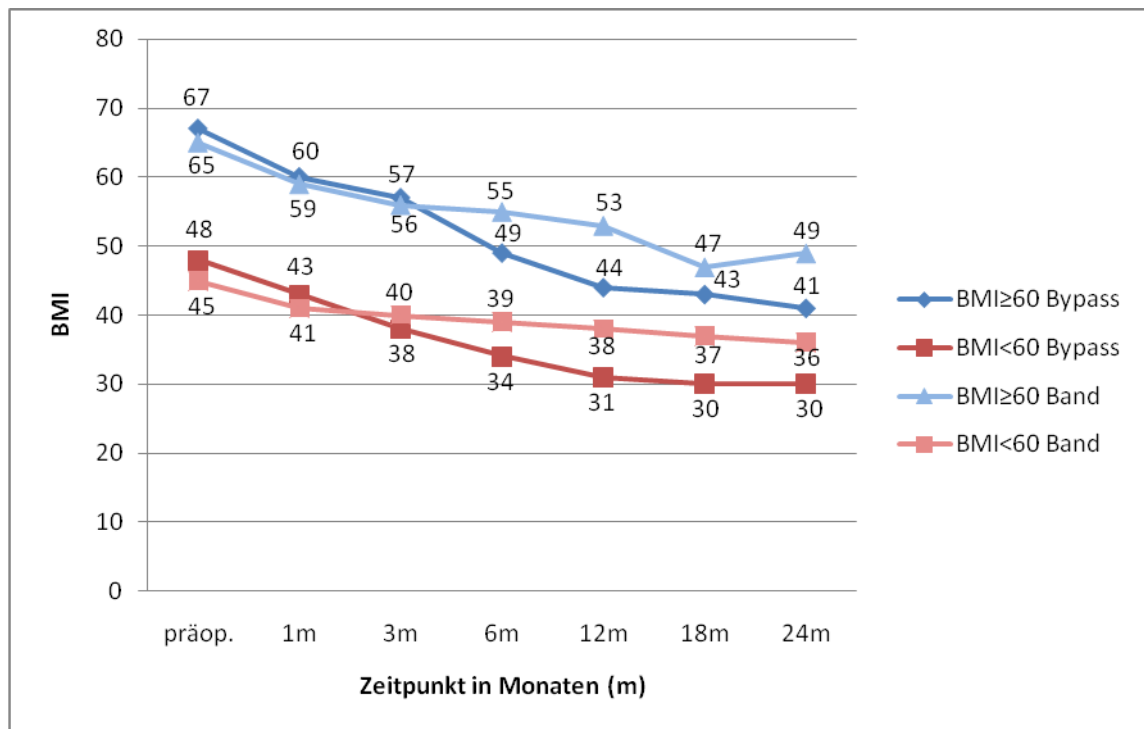


Abbildung 22: Magenband vs. Magenbypass: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

%EWL: Magenband- vs. Magenbypass-Patienten:

Zu allen Zeitpunkten war der %EWL bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten (n=117) signifikant höher ($p < 0,05$) als bei super-super-adipösen Magenband-Patienten (n=21). Nach einem Monat (1m) betrugen die prozentualen Werte 15,6% (n=101) vs. 11,1% (n=19), nach drei Monaten (3m) 26% (n=23) vs. 18,3% (n=15), nach sechs Monaten (6m) 39,9% (n=81) vs. 21,4% (n=16), nach zwölf Monaten (12m) 52,9% (n=63) vs. 26,1% (n=10), nach achtzehn Monaten (18m) 57,1% (n=28) vs. 38% (n=8) und nach vierundzwanzig Monaten (24m) 59,3% (n=28) vs. 32,8% (n=6). Nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=718) hatten ebenfalls zu allen Zeitpunkten einen signifikant höheren %EWL ($p < 0,05$) als nicht-super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=279). Nach einem Monat (1m) lag der %EWL bei 18,8% (n=621) vs. 16,3% (n=238), nach drei Monaten (3m) bei 36,2% (n=230) vs. 23,2% (n=196), nach sechs Monaten (6m) bei 52% (n=393) vs. 27% (n=179), nach zwölf Monaten (12m) bei 65,3% (n=316) vs. 31,4% (n=137), nach achtzehn Monaten (18m)

bei 67,3% (n=156) vs. 35,5% (n=89) und nach vierundzwanzig (24m) bei 66,3% (n=120) vs. 39,4% (n=84).

Tabelle 37: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des %EWL an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass- und Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

	Magenband (n)	Magenbypass (n)	p-Wert
BMI ≥ 60			
1m %EWL	11,1 (n=19)	15,6 (n=101)	0,001
3m %EWL	18,3 (n=15)	26 (n=23)	0,002
6m %EWL	21,4 (n=16)	39,9 (n=81)	0,001
12m %EWL	26,1 (n=10)	52,9 (n=63)	0,001
18m %EWL	38 (n=8)	57,1 (n=28)	0,002
24m %EWL	32,8 (n=6)	59,3 (n=28)	0,030
BMI < 60			
1m %EWL	16,3 (n=238)	18,8 (n=621)	0,001
3m %EWL	23,2 (n=196)	36,2 (n=230)	0,001
6m %EWL	27 (n=179)	52 (n=393)	0,001
12m %EWL	31,4 (n=137)	65,3 (n=316)	0,001
18m %EWL	35,5 (n=89)	67,3 (n=156)	0,001
24m %EWL	39,4 (n=84)	66,3 (n=120)	0,001

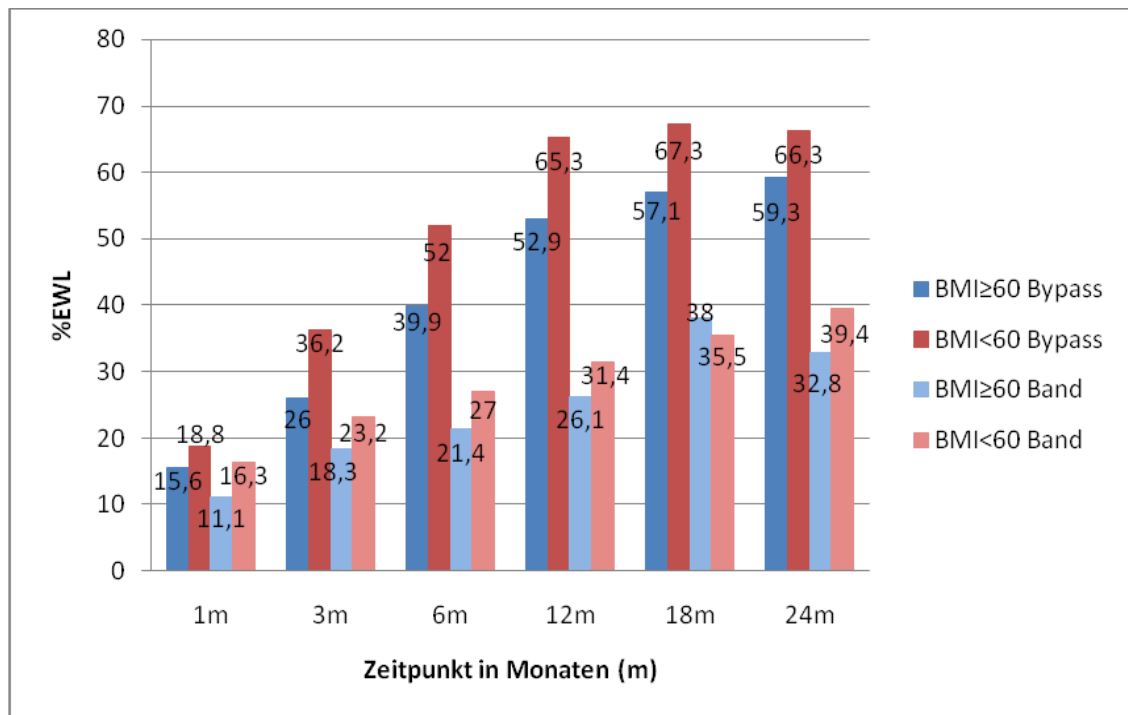


Abbildung 23: Magenband vs. Magenbypass: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

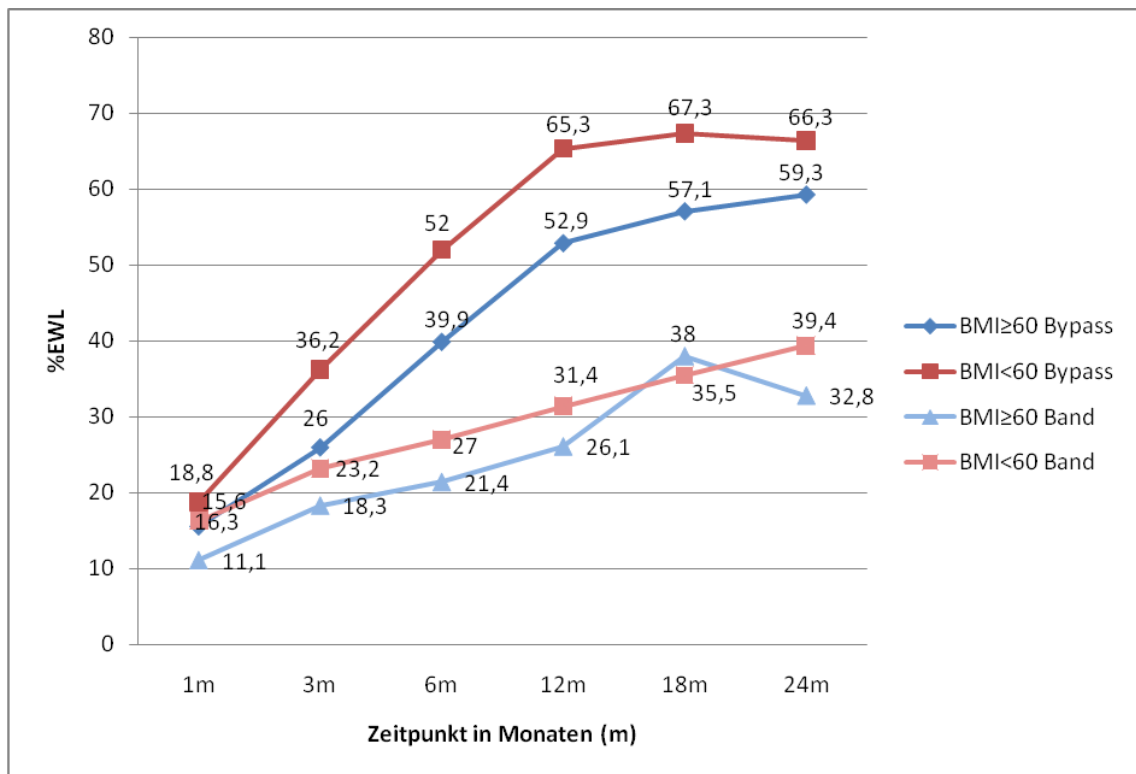


Abbildung 24: Magenband vs. Magenbypass: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

TWL in kg: Magenband- vs. Magenbypass-Patienten:

Zu allen Zeitpunkten hatten super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=117) einen signifikant ($p < 0,001$) höheren TWL in kg als super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=21).

Nach einem Monat (1m) verloren Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² (n=101) 20,2 kg im Vergleich zu Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² (n=19), die 13,3 kg abnahmen.

Nach drei Monaten (3m) lag der Gewichtsverlust super-super-adipöser Magenbypass-Patienten (n=23) im Vergleich zu super-super-adipösen Magenband-Patienten (n=15) bei 34,6 kg vs. 21,5 kg, nach sechs Monaten (6m) bei 51,5 kg (n=81) vs. 25,2 kg (n=16) und nach zwölf Monaten (12m) bei 69,3 kg (n=63) vs. 33,4 kg (n=10).

Nach achtzehn Monaten (18m) betrug der TWL der Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² 77,1 kg (n=28) und 46,3 kg bei Band-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² (n=8).

Nach vierundzwanzig Monaten (24m) hatten super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=28) 77,6 kg abgenommen, während super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=6) lediglich einen TWL von 41,9 kg aufwiesen.

Nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=718) hatten zu allen Zeitpunkten einen signifikant ($p < 0,001$) höheren TWL in kg als nicht-super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=279).

Im Vergleich zu Magenbypass-Patienten mit BMI < 60 kg/m² (n=621) und einem Gewichtsverlust von 13,5 kg nach einem Monat (1m), nahmen Magenband-Patienten mit BMI < 60 kg/m² (n=238) 10,5 kg ab.

Nach drei Monaten (3m) betrug der TWL bei nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Patienten (n=230) 25,9 kg vs. 15,2 kg (n=196) bei nicht-super-super-adipösen Magenband-Patienten, nach sechs Monaten (6m) 37,4 kg (n=393) vs. 18,1 kg (n=179), nach zwölf Monaten (12m) 48,1 kg (n=316) vs. 21,1 kg (n=137) und nach achtzehn Monaten (18m) 49,9 kg (n=156) vs. 24,5 kg (n=89).

Nach vierundzwanzig Monaten (24m) hatten nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (n=120) mit 49,3 kg einen signifikant höheren ($p < 0,001$) TWL als nicht-super-super-adipöse Magenband-Patienten (n=84) mit 26,4 kg.

Tabelle 38: Postoperative Unterschiede hinsichtlich des TWL in kg an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten bei Magenbypass- und Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

	Magenband (n)	Magenbypass (n)	p-Wert
BMI ≥ 60			
1m TWL in kg	13,3 (n=19)	20,2 (n=101)	0,001
3m TWL in kg	21,5 (n=15)	34,6 (n=23)	0,001
6m TWL in kg	25,2 (n=16)	51,5 (n=81)	0,001
12m TWL in kg	33,4 (n=10)	69,3 (n=63)	0,001
18m TWL in kg	46,3 (n=8)	77,1 (n=28)	0,001
24m TWL in kg	41,9 (n=6)	77,6 (n=28)	0,001
BMI < 60			
1m TWL in kg	10,5 (n=238)	13,5 (n=621)	0,001
3m TWL in kg	15,2 (n=196)	25,9 (n=230)	0,001
6m TWL in kg	18,1 (n=179)	37,4 (n=393)	0,001
12m TWL in kg	21,1 (n=137)	48,1 (n=316)	0,001
18m TWL in kg	24,5 (n=89)	49,9 (n=156)	0,001
24m TWL in kg	26,4 (n=84)	49,3 (n=120)	0,001

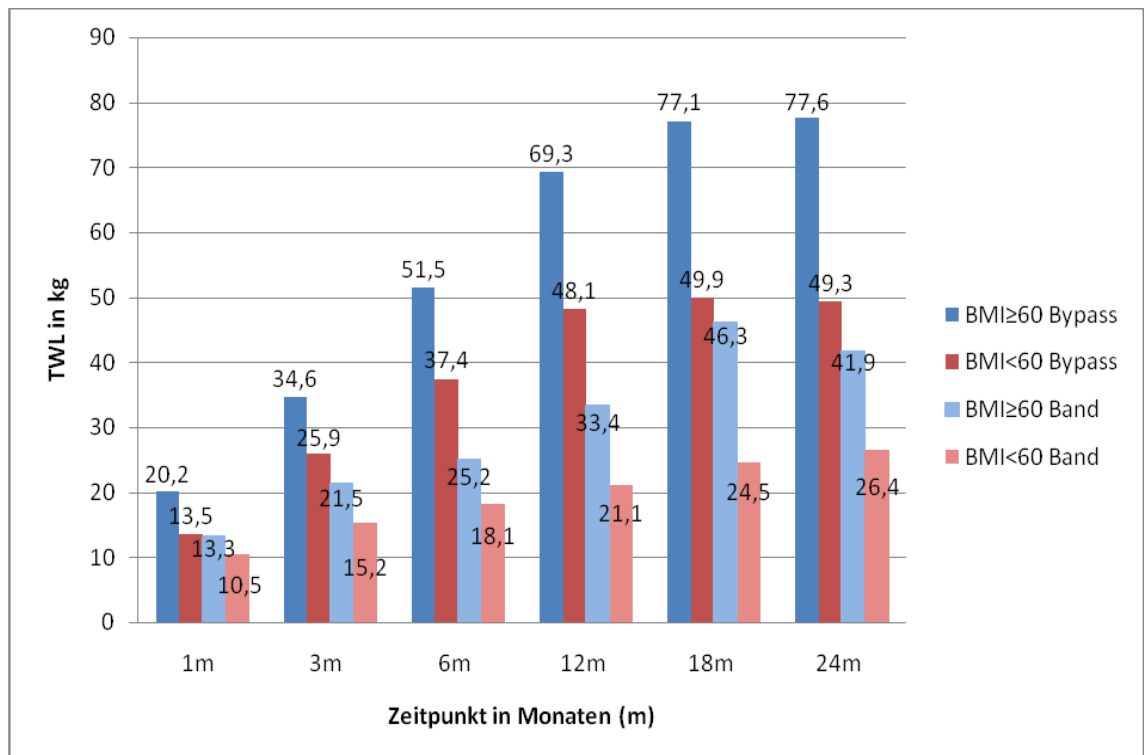


Abbildung 25: Magenband vs. Magenbypass: TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

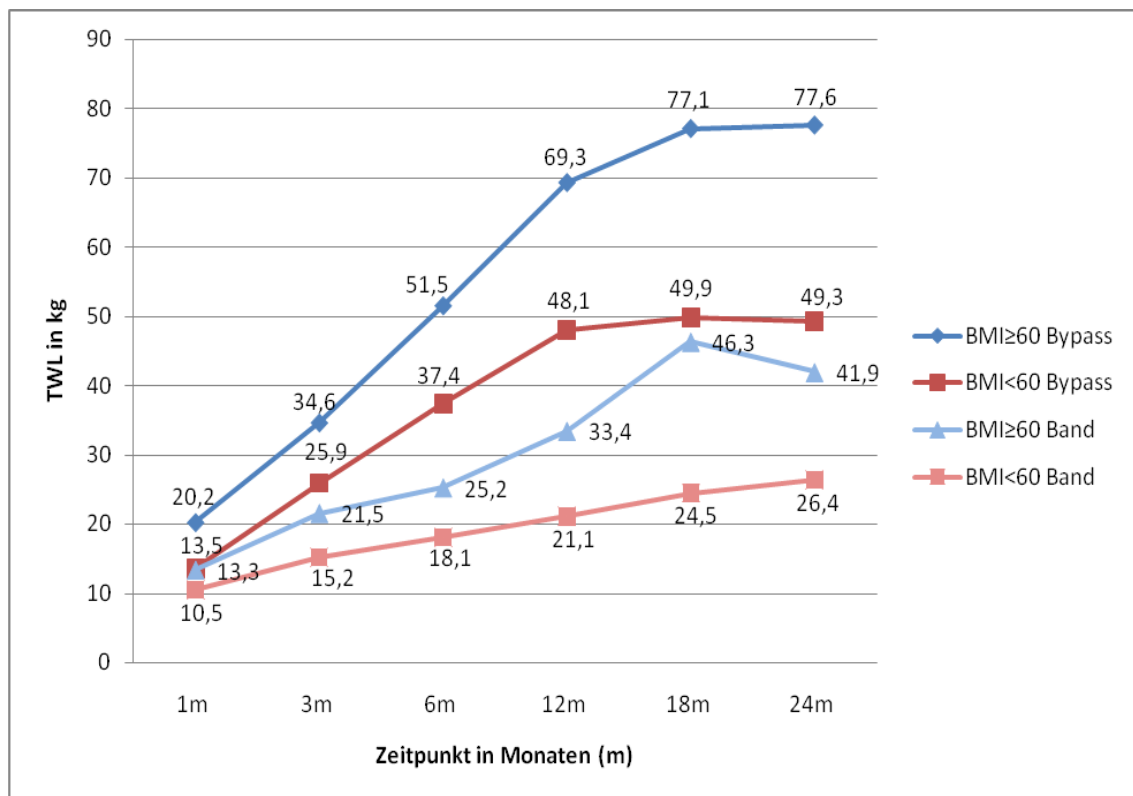


Abbildung 26: Magenband vs. Magenbypass: TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²

4 Diskussion

Die sog. Super-Super-Adipositas, also ein BMI von $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ stellt ein zunehmendes Problem dar. Daten zur Langzeiteffektivität, zum peri- und postoperativen Risiko und zur Verfahrenswahl super-super-adipöser Patienten sind spärlich. In der aktuellen S3-Leitlinie wird hierzu lediglich im Rahmen eines operativen Stufenkonzeptes Stellung bezogen. In einigen deutschen Adipositaszentren liegt der Durchschnitts-BMI inzwischen bei $\geq 55 \text{ kg/m}^2$. Generell werden hierzu größere Fallserien bisher nur in den USA operiert.

Vor diesem Hintergrund ist die dieser Dissertation zugrunde liegende Fragestellung hoch aktuell. Die Datenanalyse bezieht sich aus besagtem Grunde auch auf ein amerikanisches Patientenkollektiv mit einer genügend großen Fallzahl an bariatrischen Patienten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse dieser Arbeit sich aufgrund der übereinstimmenden Operationsverfahren auch auf den deutschen Raum übertragen lassen. Lediglich technische Aspekte der Operationsdurchführung, die Expertise des Chirurgen sowie prä- und postoperative Behandlungskonzepte können variieren und eventuelle Abweichungen des Outcomes bedingen.

4.1 Methodik

Die Ergebnisse der Arbeit beruhen auf einer retrospektiven Datenanalyse nach adipositaschirurgischer Therapie (Magenbypass/ Magenband). Eine Randomisierung der Studie erfolgte nicht. Die Patienten entschieden sich individuell für eines der beiden Operationsverfahren (Magenbypass/ Magenband), was auch der Vorgehensweise in Deutschland entspricht. Aufgrund der geringen Datenlage bei Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ wurden alle Patienten, die die obengenannten Einschlusskriterien erfüllten in die Studie aufgenommen und mit Patienten der geringeren Gewichtsgruppe (BMI $< 60 \text{ kg/m}^2$) verglichen. Diesbezüglich erfolgte kein Matching der Patienten, was demnach einen Selektionsbias nach sich ziehen kann und keine gute Strukturgleichheit der Patienten gewährt. Patienten verschiedener Altersgruppen sowie Patienten mit unterschiedlichem Nebenerkrankungsprofil wurden hinsichtlich des postoperativen Gewichtsverlaufs sowie der postoperativen Komplikationen miteinander verglichen. Es

kann nicht eruiert werden, ob Komorbiditäten wie der Diabetes mellitus oder der arterielle Hypertonus sich negativ auf den postoperativen Gewichtsverlust in unserer Arbeit auswirken und somit einen verzerrenden Einflussfaktor (Confounder) darstellen. Das Durchschnittsalter der unterschiedlichen Gewichtsgruppen war in unserer Arbeit in etwa vergleichbar.

Ob unsere Ergebnisse auf eine Grundgesamtheit generalisiert werden können und somit eine ausreichend hohe externe Validität besitzen, muss kritisch hinterfragt werden, da die Gruppen nicht strukturgleich sind. Kontrollierte randomisierte Studien besitzen eine hohe externe Validität und werden somit als Goldstandard des Studiendesigns angesehen, da sie eine medizinische Intervention und deren Outcome untersuchen und eine gute Generalisierbarkeit besitzen. Unsere Studie ist weder randomisiert noch ist sie verblindet. Auch wenn zu erwarten ist, dass die Ergebnisse innerhalb des Kollektivs eine gute tendenzielle Beurteilung des postoperativen Outcomes nach bariatrischer Therapie bei super-super-adipösen Patienten zulassen, müssen die Beobachtungen mit Vorsicht auf die Grundgesamtheit übertragen und interpretiert werden.

4.2 Interpretation der Ergebnisse und Literaturvergleich

4.2.1 Demografische Daten, Komorbiditäten, Komplikationen und Follow-up: Besprechung der Häufigkeitsverteilungen bei Magenbypass- und Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²

4.2.1.1 Demografische Daten

Geschlecht:

In unserem untersuchten bariatrischen Patientenkollektiv befanden sich anteilmäßig mehr Frauen als Männer. Obwohl Männer und Frauen vergleichbar häufig von der Adipositas betroffen sind, lassen sich Frauen häufiger operieren [74]. 74,4% der super-super-adipösen weiblichen Patienten und 86,5% der nicht-super-super adipösen weiblichen Patienten unterzogen sich einer Magen-Bypass-Operation. Auffällig in unserem Kollektiv war, dass männliche Magenbypass-Patienten mit BMI < 60 kg/m² anteilmäßig zu 13,5% vertreten waren, wohingegen sie im männlichen Magenbypass-Kollektiv mit BMI ≥ 60 kg/m² einen Anteil von 25,6% aufwiesen. Auch bei Magenband-Patienten fiel dieser prozentuale Unterschied auf. 88,5% der Frauen mit BMI < 60 kg/m²

und 76,2% der Frauen mit BMI ≥ 60 kg/m² ließen sich ein Magenband implantieren. Der Anteil männlicher Patienten im Magenband-Kollektiv mit BMI < 60 kg/m² betrug 11,5%, wohingegen im Patienten-Kollektiv mit BMI ≥ 60 kg/m² Männer zu 23,8% vertreten waren.

Suter et al. konnten nachweisen, dass mit steigendem BMI der prozentuale Anteil an Männern, die sich einer Magenbypass-OP unterziehen, höher liegt [54]. In weiteren Untersuchungen von Taylor et al. und Abeles et al. waren männliche Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² prozentual deutlich häufiger vertreten als in der weniger schweren Gewichtsgruppe (BMI < 60 kg/m²) [51, 53]. Auch Kushnir konnte einen erhöhten Anteil an männlichen Magenbypass-Patienten im BMI ≥ 60 -Kollektiv verzeichnen (14% vs. 38%) [75].

Anhand dieser Beobachtungen könnte davon ausgegangen werden, dass Männer sich deutlich später als Frauen in bariatrische Behandlung begeben, wenn aufgrund des massiven Übergewichts körperliche Beschwerden und Folgeerkrankungen nicht mehr erträglich sind. Auch ästhetische Aspekte sowie das eigene Körper- und Gesundheitsbewusstsein könnten hiermit zusammenhängen.

Es gibt nur wenige Studien, die sich dem Thema der bariatrischen Chirurgie im Hinblick auf das Geschlechterverhältnis widmen. Eine Arbeit kommt diesbezüglich zu dem Ergebnis, dass Frauen häufiger an Depressionen leiden und häufiger über einen Zusammenhang zwischen Gewicht und allgemeinem Wohlbefinden berichten als Männer [74]. Eine psychiatrische Studie aus den USA bestätigt, dass männliche bariatrische Patienten einen höheren präoperativen BMI als weibliche Patientinnen aufweisen und dass Frauen vor adipositaschirurgischer Therapie häufiger von Depressionen und Angstzuständen berichten als Männer [76]. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, warum Frauen sich häufiger und schon in früheren Stadien der Adipositas operieren lassen.

Es wurde beschrieben, dass bariatrische Operationen beim männlichen Geschlecht postoperativ mit einer erhöhten Morbiditäts- und Mortalitäts-Rate assoziiert sind [77-79]. Fazylov et al. konnte sogar explizit bei super-super-adipösen Männern, die sich einer Duodenal-Switch-Operation unterzogen, eine erhöhte Mortalität nachweisen [80]. Dies ließe vermuten, dass männliche Patienten erst bei einem extrem hohen Leidensdruck aufgrund körperlicher und diverser anderer Beschwerden eine bariatrische Therapie anstreben. Durch die dadurch häufiger bei diesen Patienten vorhandenen Folgeerkrankungen der Adipositas ließe sich eventuell das erhöhte Morbiditäts- sowie Mortalitätsrisiko erklären. Daher scheint es sinnvoll, zukünftig

besonders bei männlichen Patienten mit Adipositas frühzeitig über vorhandene bariatrische Therapiemöglichkeiten aufzuklären, um schon in frühen Stadien des krankhaften Übergewichts eine operative Therapie anzustreben und das Operationsrisiko somit zu reduzieren.

Ethnien:

Das untersuchte Patientenkollektiv setzt sich hauptsächlich aus drei verschiedenen ethnischen Gruppen zusammen. Unter den nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Patienten sind hispano-amerikanische Patienten anteilmäßig zu 48,2%, afro-amerikanische Patienten zu 30,9% und kaukasische Patienten zu 19,2% vertreten. Patienten, die einer anderen ethnischen Gruppe zugeordnet werden können, machen nur 1% der Magenbypass-Patienten aus. Auffallend ist, beobachtet man die prozentuale Verteilung im Kollektiv der super-super-adipösen Magenbypass-Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$), dass der Anteil der afro-amerikanischen Patienten bei 42,7%, der der hispano-amerikanischen Magenbypass-Patienten bei 32,5% und der Anteil kaukasischer Patienten bei 24,8% liegt. Zu einer ähnlichen Beobachtung gelangt man bei den Magenband-Patienten der verschiedenen ethnischen Gruppen. Auch hier machen die afro-amerikanischen Patienten prozentual den größten Anteil mit 47,6% im super-super-adipösen Magenband-Patientenkollektiv aus. Hispanische Magenband-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ sind zu 28,6% vertreten und kaukasische Patienten zu 23,8%.

In unserer Arbeit fällt auf, dass afro-amerikanische Patienten in der $\text{BMI} \geq 60$ -Gruppe der verschiedenen Operationsverfahren beobachtungsgemäß den größten Anteil der Patienten ausmachen. Anhand unserer Ergebnisse lässt sich nicht eruieren, welche Ursachen hinter dieser Beobachtung stehen könnten. Ob diesbezüglich der sozioökonomische Status, unterschiedliche Lebensstile, die soziale Situation oder gesellschaftliche Kriterien eine Rolle spielen, kann nur vermutet werden. Rassenunterschiede im Bezug auf die Adipositas sind schon zuvor untersucht und in der Literatur beschrieben worden [81]. In einer Arbeit von Baker et al. wurde berichtet, dass Afro-Amerikaner ohne Hinblick auf Einkommen seltener Zugang zu gesunden Lebensmitteln als Kaukasier in wohlhabenden Gegenden haben [82]. Eine weitere Arbeit beschreibt, dass afro-amerikanische Wohngegenden weniger Supermärkte, dafür aber mehr Fast-Food Restaurants aufweisen [81].

Es wurde berichtet, dass afro-amerikanische Frauen in der Allgemeinbevölkerung adipöser sind und nach bariatrischer Therapie einen geringeren Anteil ihres Körperfetts verlieren als kaukasische Frauen [83]. Auch Capella et al. beschrieben einen postoperativ höheren Gewichtsverlust bei kaukasischen Frauen im Vergleich zu Afro-Amerikanerinnen oder hispanischen Patientinnen [84]. Afro-amerikanische Frauen haben ein verhältnismäßig positives Körper-Image und werden in der Gesellschaft seltener aufgrund ihrer Adipositas stigmatisiert als kaukasische Frauen [85]. Sie scheinen außerdem trotz des starken Übergewichts ein stärkeres Selbstbewusstsein sowie Attraktivitätsgefühl zu besitzen als diese [86]. Dies könnte vermutlich erklären, warum der Antrieb hin zur Gewichtsabnahme nicht so stark ausgeprägt ist wie bei der kaukasischen Gruppe. Auch ein reduzierter Fettstoffwechsel in der afro-amerikanischen Bevölkerung könnte hiermit zusammenhängen [87]. Diese und fragliche weitere Gründe würden einen Erklärungsansatz für das anteilmäßig häufige Vorkommen afro-amerikanischer Patienten im Kollektiv der super-super-adipösen Patienten liefern. Diesbezüglich müssen weitere Untersuchungen durchgeführt werden, um zukünftig zu aussagekräftigen Ergebnisse zu gelangen.

Alter:

Auf die Altersverteilung von Magenbypass- und Magenband-Patienten der unterschiedlichen Gewichtsgruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) soll in unserer Arbeit nur kurz eingegangen werden. Sowohl bei Magenband- als auch bei Magenbypass-Patienten beider Gewichtsgruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) besteht kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung der Patienten in den verschiedenen Altersklassen (<30 Jahre, 30-50 Jahre, >50 Jahre). Unseren Beobachtungen nach lassen sich Patienten oft im Alter zwischen 30-50 Jahren bariatrisch operieren. Zwischen super-super-adipösen und nicht-super-super-adipösen Patienten ist kein Trend erkennbar, wonach Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ in einer der Altersgruppen besonders häufig vertreten sind. Da wir die unterschiedlichen Altersgruppen nicht separat hinsichtlich ihres postoperativen Auskommens untersucht haben, lassen sich keine Aussagen zur Gewichtsentwicklung und zur postoperativen Morbidität und Mortalität bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ in Bezug auf das Alter treffen.

Laut aktueller S-3-Leitlinie kann auch bei höherem Lebensalter (>65 Jahre) und bei gutem Allgemeinzustand eine bariatrische Operation durchgeführt werden, denn das Alter allein stellt keine Kontraindikation dar [4]. Allerdings sollte die Indikation zur

bariatrischen Operation bei Patienten im höheren Lebensalter besonders begründet werden [4]. Fazylov et al. beschrieben in ihrer Arbeit, dass eine Magenbypass-Operation auch bei Patienten, die ≥ 55 Jahre sind, sicher und effektiv ist [88]. In der Arbeit von Livingston et al. konnte aufgezeigt werden, dass ältere Patienten keine höhere Komplikationsrate, dafür aber eine höhere Mortalitätsrate aufwiesen [78]. Dies ließe vermuten, dass ältere Patienten nicht genügend Reserven besitzen, um sich von aufgetretenen Komplikationen zu erholen [78]. In einer weiteren Untersuchung zeigte sich der Magenbypass bei Patienten ≥ 55 Jahre ebenfalls als sicheres Verfahren [89]. Bei betagteren Patienten traten jedoch häufiger ernsthafte Komplikationen auf und der postoperative Gewichtsverlust lag unter dem von jüngeren Patienten [89]. Ob diese Aussagen jedoch auch für super-super-adipöse bariatrische Patienten ab einem gewissen Alter gelten, ist nicht bekannt. Wir können lediglich vermuten, dass Patienten unseres Kollektivs in höherem Lebensalter sicher und effektiv von einer bariatrischen Therapie profitieren.

4.2.1.2 Komorbiditäten

Die morbid Adipositas ist eine Erkrankung, die mit erhöhter Mortalität und Morbidität einhergeht und mit schwerwiegenden Komorbiditäten wie dem Bluthochdruck oder dem Diabetes mellitus vergesellschaftet ist [90]. Die bariatrische Chirurgie stellt derzeit die einzige effektive Therapie bei krankhafter Adipositas dar, um einen langanhaltenden Gewichtsverlust und den Rückgang adipositas-assoziiierter Komorbiditäten zu erzielen [91]. Eine Gewichtsreduktion geht mit einer Verbesserung von Insulinresistenz, Blutzuckerwerten, Blutdruck, Blutlipiden, obstruktiver Schlafapnoe, gastroösophagealer Refluxerkrankung, Harninkontinenz, Gonarthrose, Wirbelsäulenbeschwerden und Infertilität einher und senkt langfristig das kardiovaskuläre Risiko und die Gesamtmortalität [3, 7, 9, 12]. Schon ein Gewichtsverlust von 10kg oder 10% des Ausgangsgewichts führt zu einer Verbesserung der mit dem Übergewicht einhergehenden Komorbiditäten [53].

Verschiedene Studien beobachten Patienten im Langzeitverlauf hinsichtlich des Auskommens adipositas-assoziiierter Erkrankungen [54, 92-94]. In unserer Arbeit haben wir keine bzw. nur unzureichende Parameter zur Beurteilung der postoperativen Reduktion von Komorbiditäten erfasst. Somit können wir keine Aussagen hinsichtlich der Entwicklung von Komorbiditäten wie beispielsweise dem Diabetes mellitus, dem Hypertonus oder dem Schlafapnoe-Syndrom nach adipositaschirurgischen Eingriffen

treffen. Lediglich zeigen wir die präoperativen Häufigkeitsverteilungen von Komorbiditäten in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) von Magenbypass- und Magenband-Patienten auf und vergleichen diese miteinander.

Diabetes mellitus:

Das relative Risiko einen Diabetes mellitus Typ 2 zu entwickeln liegt bei Frauen mit einem $\text{BMI} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ bei 93% und bei Männern bei 42% [95]. Bei der Mehrzahl der Patienten, die sich einer ausgewählten bariatrischen Therapie unterziehen, kommt es zum Rückgang eines zuvor bekannten Diabetes mellitus [96]. Buchwald berichtet in seiner Metaanalyse von 2004, dass es in ca. 85% der Fälle nach Magenbypass- und Magenband-Eingriffen zu einer Reduktion des Diabetes mellitus kommt [3]. Vor allem nach Magenbypass- und BPD-Operationen tritt häufig eine Verbesserung des Diabetes mellitus auf [96].

Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ wiesen in unserer Arbeit einen Anteil an Diabetikern von 18,8% auf, während Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ anteilmäßig mit 25,3% Diabetikern vertreten waren. Bei Magenband-Patientin belief sich das Verhältnis auf 16,8% zu 9,5% Diabetiker zugunsten der nicht super-super-adipösen Magenband-Patienten. In unserem Patienten-Kollektiv besteht kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeitsverteilung eines Diabetes mellitus zwischen den beiden Gewichtsgruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$). Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen Taylor et al., die weniger Patienten mit einem Diabetes mellitus in der $\text{BMI} \geq 60$ -Gruppe vorfanden (13% vs. 25%) [11]. Erwartungsgemäß hätte man mit einem erhöhten Anteil an Diabetespatienten im super-super-adipösen Patienten-Kollektiv gerechnet, da die zunehmende Prävalenz des Diabetes mellitus mit der zunehmenden Prävalenz des Übergewichts korreliert [95]. Diese Aussage unterlegen die Arbeiten von Farkas und Bloomston et al, in welchen super-super-adipöse Patienten häufiger an einem Diabetes mellitus erkrankt sind als bariatrische Patienten mit einem $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ [53, 97]. Im Gegensatz zu Farkas nimmt Bloomston keine Rücksicht auf Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$, sondern untersucht lediglich Super-Adipöse ($\text{BMI} > 50 \text{ kg/m}^2$). Somit muss ein Vergleich zu unseren Ergebnissen vorsichtig vorgenommen werden.

Da bariatrische Therapien bekanntermaßen mit der Reduktion eines Diabetes mellitus einhergehen, könnte davon ausgegangen werden, dass weniger schwere Patienten

sich aufgrund ihrer Diabeteserkrankung häufiger operieren lassen als solche in derselben Gewichtsgruppe ohne einen Diabetes und daher zahlenmäßig höher vertreten sind [9, 95]. Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² könnten sich hingegen auch ohne einen Diabetes mellitus aufgrund des massiven Übergewichts und eventueller anderer schwerwiegender Erkrankungen operieren lassen.

Hypertonus:

In unsere Untersuchungen bezogen wir ebenfalls das Auftreten eines Hypertonus in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen mit ein. Sowohl bei Magenband als auch bei Magenbypass-Patienten war die Häufigkeitsverteilung der Hypertoniker mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² nicht signifikant verschieden. Anzahlmäßig waren 52,4% der super-super-adipösen Magenband-Patienten und 38,7% der weniger schweren Magenband-Patienten von einem Bluthochdruck betroffen. Bei den Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² lag der Anteil der Hypertoniker bei 39,3% vs. 40,4% bei Patienten mit BMI < 60 kg/m². Erwartungsgemäß hätte man mit einer deutlich höheren Anzahl der an einem Bluthochdruck erkrankten Patienten in den schwereren Gewichtsgruppen gerechnet, da Super-Adipöse häufiger an Komorbiditäten wie beispielsweise dem Hypertonus erkranken [62].

In der Studie von Sanchez-Santos et al. ist ebenfalls kein signifikanter Unterschied im Auftreten eines Hypertonus zwischen Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² erkennbar [98]. Auch die Studie von Taylor et al. kommt zu vergleichbaren Ergebnissen. Von der Anzahl her sind hier ebenfalls nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten nicht-signifikant häufiger an einem Hypertonus erkrankt als super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (5% vs. 4,5%) [11]. Im Gegensatz zu den vorherigen Resultaten zeigten Gould et al. in ihrer Arbeit eine nicht-signifikant höhere Anzahl an Hypertonikern in der Gruppe der Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² auf (29% vs. 23%). Die Arbeitsgruppe um Farkas unterlegte die Ergebnisse von Gould und kam zu vergleichbaren Aussagen. Hier waren erwartungsgemäß signifikant mehr Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² an einem Bluthochdruck erkrankt (48% vs. 31%). Wie schon im vorherigen Abschnitt in Bezug auf den Diabetes erwähnt, könnte die auffällig hohe Anzahl an Hypertonikern in der weniger schweren Gewichtsgruppe damit zusammenhängen, dass sich Patienten mit BMI < 60 kg/m² aufgrund der Beschwerden, die mit einem Hypertonus einhergehen früher operieren lassen. Dies ließe dennoch vermuten, dass auch im super-super-adipösen Kollektiv Patienten mit Hypertonus häufig vertreten sind. Eventuell könnte

auch die kleine Fallzahl des BMI \geq 60-Kollektivs zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen. Diesbezüglich werden Studien benötigt, die eine Größere Fallzahl von bariatrischen Patienten mit BMI \geq 60 kg/m² untersuchen. Es wurde nachgewiesen, dass das Magenband, der Magenbypass und die BPD mit Duodenal Switch mit klinisch relevantem und langfristig bestehendem Rückgang der arteriellen Hypertonie bei zwei Drittel bis drei Viertel der Patienten assoziiert sind [3, 99]. Sjöström et al. zeigten in ihrer Langzeitstudie, dass die operative Therapie der Adipositas auch über einen Zeitraum von 10 Jahren zu einem Rückgang von Komorbiditäten wie dem Hypertonus im Vergleich zur konservativen Therapie führt [9].

Gastroösophageale Refluxerkrankung:

Die Prävalenz der Adipositas sowie die der gastroösophagealen Refluxerkrankung (GERD) sind in den letzten zehn Jahren parallel zueinander angestiegen [100]. In der westlichen Welt sind ca. 8-16% der Menschen von der Erkrankung betroffen [100]. Die GERD zählt zu den adipositas-assoziierten Erkrankungen, da sie bei übergewichtigen und adipösen Individuen im Gegensatz zu normalgewichtigen Menschen häufiger vorkommt [100-102].

In unserer Arbeit kamen wir zu dem Ergebnis, dass 21% (n=151) nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten (BMI <60 kg/m²) und 12% (n=14) der Magenbypass-Patienten mit BMI \geq 60 kg/m² an der GERD erkrankt sind. Die Verteilung der Häufigkeiten ist signifikant. Auch bei Magenband-Patienten ist dieser Trend erkennbar, wenn auch nicht signifikant in der Verteilung. Da die Fallzahl vor allem bei super-super-adipösen Magenband-Patienten gering ist, sollte die Interpretation der Ergebnisse vorsichtig erfolgen, da diese diesbezüglich verzerrt und falsch gewertet werden könnten. Es gibt nur wenige Studien, die das Vorkommen der GERD zwischen nicht-super-super-adipösen und super-super-adipösen bariatrischen Patienten vergleichen. Im Gegensatz zu unseren Ergebnissen ist das Auftreten der Refluxerkrankung in der Arbeit von Farkas et al. zwischen Magenbypass-Patienten mit BMI \geq 60 kg/m² und BMI <60 kg/m² nicht signifikant unterschiedlich (13% vs. 10%), tendenziell leiden hier Patienten mit BMI <60 kg/m² nicht-signifikant häufiger an einer Refluxerkrankung.

Bei Magenbypass-Patienten mit BMI <60 kg/m² stellt sich jedoch die Frage, warum weniger schwere Patienten in unserem Kollektiv beobachtungsgemäß häufig an einer GERD leiden im Vergleich zu Patienten mit BMI \geq 60 kg/m². Wie schon in den vorherigen Absätzen erwähnt, könnte dies mit den Beschwerden und dem hohen

Leidensdruck, denen die erkrankten Patienten ausgesetzt sind, zusammenhängen. Es ließe sich so erklären, dass von der Refluxkrankheit betroffene Patienten sich schon in niedrigeren Gewichtsgruppen häufiger bariatrisch operieren lassen als Patienten in höheren BMI-Gruppen ohne die jeweiligen Beschwerden. Nachweislich konnte gezeigt werden, dass die mit der Refluxkrankheit assoziierten Symptome, innerhalb der ersten sechs Monate nach einer Magenbypass-Operation rückläufig sind [103]. Die Arbeit von Nelson et al. konnte ebenfalls eine Verbesserung der Refluxbeschwerden nach Magenbypass-Op aufzeigen. Hier gaben nach neun Monaten 94% der betroffenen Operierten eine Besserung der vorher bestehenden Refluxsymptome an [104]. Der massive Gewichtsverlust verringert den intraabdominellen Druck mit Rückgang von gastroösophagealen Refluxbeschwerden [105]. Gastric Banding führt zu einer Reduktion der Symptome bei bestehender Refluxerkrankung, kann aber auch bei präoperativ nicht betroffenen Patienten nach der Operation zum erstmaligen Auftreten von Refluxbeschwerden führen [106]. Auch wenn sich diese Aussagen nicht spezifisch auf die Subgruppe der bariatrischen Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² beziehen, so kann dennoch davon ausgegangen werden, dass aufgrund des erzielten Gewichtsverlusts sowohl Magenbypass als auch Magenband-Patienten in unserem Kollektiv von der chirurgischen Therapie profitieren.

Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom:

Das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom wird heutzutage vermehrt als eines der Hauptgesundheitsprobleme in Entwicklungsländern angesehen [107]. Der häufigste Risikofaktor für die Entwicklung eines obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms ist die Adipositas [107, 108]. Mit der bestehenden Epidemie der Adipositas steigt die Prävalenz des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms [107].

In unserem Kollektiv der Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² trat das Schlafapnoe-Syndrom anteilmäßig zu 20,5% (n=24) auf. Im Vergleich dazu wiesen nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten lediglich einen Anteil von 12,3% (n=88) an Betroffenen auf. Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² waren im Vergleich zu Magenband-Patienten mit BMI < 60 kg/m² zu einem Anteil von 42,9% (n=9) vs. 15,4% (n=43) am obstruktiven Schlafapnoe-Syndrom erkrankt.

Die Studie von Farkas et al. kam zu dem Ergebnis, dass Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² signifikant häufiger an einem Schlafapnoe-Syndrom leiden als Patienten der weniger schweren Gewichtsgruppe (20% vs. 9%) [53]. Auch die Arbeit von Sanchez-Santos

zeigt auf, dass mit höherem Gewichts-Level ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) das Auftreten eines Schlafapnoe-Syndroms signifikant zunimmt [98].

Bloomston et al. verglichen morbid adipöse ($\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$) mit super-adipösen ($\text{BMI} \geq 50 \text{ kg/m}^2$) bariatrischen Patienten. Auch wenn das obstruktive Schlafapnoe-Syndrom in der Gruppe der super-adipösen Patienten tendenziell häufiger auftrat, so war dieser Unterschied nicht signifikant [97]. Im Gegensatz zu vorherigen Arbeiten zeigten Taylor et al. ein vermehrtes Vorkommen des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms in der Patienten-Gruppe mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ auf [11]. Dies könnte jedoch auch mit der geringeren Fallzahl im $\text{BMI} \geq 60$ -Patientenkollektiv zusammenhängen, wodurch das Ergebnis verzerrt worden sein könnte.

Die adipositas-assoziierte Schlafapnoe und Hypoventilation werden durch die bariatrische Chirurgie in sehr hohen Prozentzahlen verbessert [3, 109, 110]. Buchwald konnte in seiner Metaanalyse von 2004 einen Rückgang der obstruktiven Schlafapnoe bei 85,7% der Patienten nach bariatrischer Therapie verzeichnen [3].

Erwartungsgemäß sind in unserem Patienten-Kollektiv aufgrund des erhöhten intra-abdominellen Drucks Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ häufig von einem Schlafapnoe-Syndrom betroffen im Vergleich zu weniger schweren Patienten. Mit dem in unserer Arbeit nachgewiesenen Gewichtsverlust bei Magenbypass und Magenband-Patienten, ist somit davon auszugehen, dass durch die ausgeprägte Gewichtsreduktion ein Rückgang des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms erwartet werden kann. Präoperativ sollte ein besonderes Augenmerk auf Patienten mit Super-Super-Adipositas gelegt werden, damit ein bis zu diesem Zeitpunkt nicht diagnostiziertes Schlafapnoe-Syndrom nicht übersehen wird. Ein unbehandeltes Schlafapnoe-Syndrom kann laut einer Studie sowohl perioperativ als auch postoperativ zu vermehrten Komplikationen führen [111].

Trotzdem wir keine Verlaufsparemeter hinsichtlich der postoperativen Entwicklung von adipositas-assoziierten Komorbiditäten erfasst haben, ist davon auszugehen, dass sich die nachgewiesene Gewichtsreduktion der Patienten in unserer Arbeit positiv auf die Reduktion von Folgeerkrankungen der Adipositas auswirkt. Sowohl super-super-adipöse Patienten als auch weniger adipöse Patienten könnten somit von der bariatrischen Therapie im Hinblick auf die Rückläufigkeit von Folgeerkrankungen profitieren.

4.2.1.3 Postoperative Komplikationen

Magenbypass-Patienten:

Es wurde desöfteren erwähnt, dass die Super-Super-Adipositas ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) das Risiko für Komplikationen nach Magenbypass-Op erhöht [112].

Obwohl Beobachtungen bezüglich Morbidität und Mortalität unterschiedlich ausfallen, empfehlen viele Chirurgen den laparoskopischen Magenbypass auch bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ [11, 71]. In diversen Studien wurde der laparoskopische Magenbypass als sichere und effektive Methode für super-super-adipöse Patienten beschrieben [19, 53, 75, 112]. Unsere Studie verfolgt das Ziel die Sicherheit des Verfahrens in den unterschiedlichen BMI-Gruppen zu überprüfen und Aussagen hinsichtlich eines eventuell erhöhten Risikos für das Auftreten von Komplikationen bei Super-Super-Adipositas zu treffen.

Alle Komplikationen, die in unserem Kollektiv untersucht wurden, waren in ihrer Häufigkeitsverteilung nicht signifikant unterschiedlich zwischen Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$. Somit ergibt sich der Eindruck, dass super-super-adipöse Magenbypass-Patienten in unserem Kollektiv kein deutlich erhöhtes Risiko aufweisen, bestimmte postoperative Komplikationen häufiger zu entwickeln als nicht-super-super-adipöse Patienten.

Abeles et al. unterlegen unsere Aussage, dass das Auftreten von Komplikationen und die Mortalität nicht signifikant verschieden sind zwischen super-super-adipösen und nicht-super-super-adipösen Patienten [19, 51]. Auch Farkas et al. konnten zeigen, dass das 30-Tage-Ergebnis hinsichtlich Morbidität und Mortalität nicht signifikant unterschiedlich war zwischen Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ [53]. Die Studie von Tichansky et al. kam ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Mortalität sowie Komplikationen nach Magenbypass-Op bei super-super-adipösen Patienten nicht erhöht waren [112].

In anderen Studien wurde aufgezeigt, dass super-super-adipöse Patienten ein höheres Risiko für postoperative Komplikationen besitzen [71, 75]. Sánchez-Santos erwähnten in ihrer Studie, dass Patienten mit $\text{BMI} \geq 50 \text{ kg/m}^2$ häufiger an lebensbedrohlichen Komorbiditäten leiden, die mit einem erhöhten Operationsrisiko einhergehen [98]. Ob wir das in dieser Arbeit untersuchte Patienten-Kollektiv mit $\text{BMI} \geq 50 \text{ kg/m}^2$ mit unserem Kollektiv vergleichen können, bleibt fraglich, da nicht geklärt ist, ob Patienten mit Super-Super-Adipositas ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) von solchen mit Super-Adipositas ($\text{BMI} \geq 50 \text{ kg/m}^2$) separat betrachtet werden sollten [19].

Die Gesamtkomplikationsrate von 8,5% und die Letalität von 0,1% fallen in unserem Magenbypass-Kollektiv im Vergleich zu Komplikations- und Letalitätsraten, die von anderen Autoren beschrieben wurden, eher gering aus. Der Vergleich ist jedoch ungenau, da in den verschiedenen Arbeiten unterschiedliche Komplikationen erfasst wurden und bestimmte Komplikationen in einigen Untersuchungen nicht berücksichtigt wurden. Hinzu kommt dass die Beobachtungszeiträume, in denen das Auftreten von Komplikationen erfasst wurde, in den unterschiedlichen Arbeiten voneinander abweichen. Daher ist die Gesamtkomplikationsrate nicht sehr aussagekräftig, um die Ergebnisse verschiedener Forschungsgruppen miteinander zu vergleichen und dient lediglich als Orientierungsmaß.

In einer Arbeit von Abeles et al. wurde neben einer Gesamtkomplikationsrate von 12,7% eine Mortalität von 0,2% angegeben, welche unserer Mortalitätsrate von 0,1% ähnelte [51]. Sowohl die Mortalität in unserem Magenbypass-Kollektiv als auch diejenige von Abeles et al. liegt unterhalb eines Werts von 0,5%, der in einer Meta-Analyse von Buchwald angegeben wird [3].

Eine weitere Studie gab die Gesamtkomplikationsrate von morbid-adipösen mit 10% und die von super-adipösen mit 20% an [10]. Super-adipöse Patienten scheinen in dieser Studie häufiger postoperative Komplikationen zu erleiden als morbid-adipöse Patienten. Ob sich diese Beobachtung aufgrund des geringeren BMI-Levels von Super-Adipösen ($\text{BMI} > 50 \text{ kg/m}^2$) auf unser Kollektiv übertragen lässt, bleibt wiederum unklar. Auch in unserem Kollektiv scheint der Trend dahin zu gehen, dass Komplikationen bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten häufiger auftreten, auch wenn kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeitsverteilung der Komplikationen zwischen beiden BMI-Gruppen besteht. Super-super-adipöse Magenbypass-Patienten haben in unserem Kollektiv eine Komplikationsrate von 12% vs. einer Komplikationsrate von 7,9% bei nicht super-super-adipösen Magenbypass-Patienten.

Die Gruppe um Farkas et al. beobachtete in ihrem Magenbypass-Kollektiv eine Morbidität (minor und major Komplikationen) von insgesamt 10% bei den nicht-super-super-adipösen und von 16% bei den super-super-adipösen Patienten [53]. Auch wenn diese Unterschiede nicht signifikant waren, so tendierten Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} > 60 \text{ kg/m}^2$ dahin, nicht-signifikant höhere Komplikationsraten aufzuweisen [53].

In unserem Magenbypass-Kollektiv traten Anastomosenstrikturen bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ zu 6% ($n=7$) und bei Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ zu 2,8% ($n=20$) auf. Der Unterschied der Verteilung war nicht signifikant.

Kushnir et al. berichteten im Gegensatz dazu über eine Rate an Anastomosenstrikturen bei Patienten mit BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ von 8,8% ($n=13$) und bei Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ von 4,8% ($n=1$) [75]. Im Vergleich zu unserer Studie schien der prozentuale Wert an Anastomosenstrikturen niedriger in der BMI ≥ 60 -Gruppe als in der BMI <60 -Gruppe zu liegen, auch wenn der Unterschied nicht signifikant war. Da die Studie von Kushnir lediglich 21 super-super-adipöse Patienten untersuchte, können die Ergebnisse eventuell aufgrund der geringen Fallzahl im Vergleich zu unseren fehlinterpretiert werden [75]. Unsere Studie konnte im Vergleich Daten von 117 super-super-adipösen Magenbypass-Patienten aufweisen.

Abeles et al. stellten häufiger Anastomosenstrikturen im BMI <60 -Bypass-Kollektiv als im BMI ≥ 60 -Kollektiv fest [51]. Hier war der Unterschied signifikant. Eine andere Arbeitsgruppe beobachtete eine Anzahl an Anastomosenstrikturen bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten von 1,7% vs. 0,9% bei nicht super-super-adipösen Patienten [11]. Es scheint, dass der Anteil an Anastomosenstrikturen bei Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ öfter vorkommt, auch wenn der Unterschied nicht signifikant war. Die Gruppe um Suter beschreibt die Anastomosenstriktur als häufigste "medium-term" Komplikation und gibt Werte von 5,8% bei Magenbypass-Patienten an [54]. In dieser Studie wurde allerdings kein Unterschied zwischen super-super-adipösen und nicht-super-super-adipösen Patienten gemacht. Anastomosenstrikturen stellten in unserem Magenbypass-Kollektiv beobachtungsgemäß eine der zahlenmäßig am häufigsten auftretenden Komplikation dar.

Schaut man sich Prozentzahlen weiterer Komplikationen im Vergleich an, so betrug die Rate von Wundinfektionen im super-super-adipösen Magenbypass-Patienten-Kollektiv 0,9% vs. 0,4% im nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Kollektiv, die Rate von Anastomosenulcera 0,9% vs. 0,4% und die Rate von Anastomoseninsuffizienzen 0,9% vs. 0,3%. Auch wenn diese Unterschiede in der Verteilung der Häufigkeiten nicht signifikant waren, so bekommt man den Eindruck, dass ein Trend erkennbar ist, wonach die letztgenannten Komplikationen etwas häufiger im super-super-adipösen Patienten-Kollektiv aufzutreten scheinen. In einer Studie von Schneider et al. zeigt eine Vergleichstabelle Komplikationen aus verschiedenen Studien auf [92]. Aus dieser Tabelle wird erkenntlich, dass die Rate an Wundinfektionen in den Studien variiert und 0,1% bei Higa (2000) et al. vs. 8,7% bei Schauer (2000) et al. vs. 1,3% bei Nguyen (2001) et al. beträgt [92]. Unsere Werte bezüglich der Wundinfektionen kommen denen von Nguyen (2001) und Higa (2000) am nächsten, jedoch ist der Vergleich ungenau, da Schneider et al. nicht zwischen Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und BMI $<60 \text{ kg/m}^2$

differenzierten. In einer anderen Studie lag die Rate an Wundinfektionen bei Super-Super-Adipösen mit 4,7% signifikant höher als bei morbid-adipösen Patienten [98]. Wie auch bei Gould et al., die eine Rate an Wundinfektionen von 3,6% bei Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und 2,3% bei Patienten mit BMI < 60 kg/m² angaben, waren die Unterschiede bezüglich der Häufigkeitsverteilung in unserem Kollektiv zwischen den Gruppen nicht signifikant [19].

Für Anastomosenulcera und Anastomoseninsuffizienzen berichteten Gould et al., dass super-super-adipöse Magenbypass-Patienten gegenüber nicht-super-super-adipösen Patienten einen Anteil an Anastomoseninsuffizienzen von 3,6% vs. 0,8% und einen Anteil an Anastomosenulcera von 10,7% vs. 9,2% aufwiesen [19]. Die Unterschiede hinsichtlich der Komplikationen zwischen den Gruppen waren nicht signifikant verschieden.

In unserer Studie traten Darmobstruktionen (SBO) bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten zu 1,7% auf und bei nicht-super-super-adipösen Patienten zu 2,2%. Schaut man sich die Werte von Tichansky et al. an, so erkennt man, dass deren Zahlen im Vergleich 6,7% bei BMI ≥ 60 kg/m² und 2,2% bei BMI < 60 kg/m² betrugen. Wie auch in unserer Studie war der Unterschied der Häufigkeitsverteilung nicht signifikant, dennoch schienen super-super-adipöse Patienten im Magenbypass-Kollektiv von Tichansky eher dahin zu tendieren, Darmobstruktionen (SBO) zu entwickeln als Patienten in unserem Kollektiv [112]. Abeles et al. berichten von einem Anteil an Darmobstruktionen bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² von 2,1% und 1,7% bei Patienten mit BMI < 60 kg/m². Der Unterschied zwischen den BMI-Gruppen war nicht signifikant [51].

Die Anzahl an Lungenembolien (LE) und tiefen Beinvenenthrombosen (TVT) unseres Magenbypass-Kollektivs scheint vergleichbar mit anderen Studien zu sein. Super-Super-Adipöse in unserem Patientengut wiesen weder Fälle von Lungenembolien noch tiefen Beinvenenthrombosen auf. Bei Patienten mit BMI < 60 kg/m² betrug die Rate an Lungenembolien 0,3% und die Rate an tiefen Beinvenenthrombosen 0,7%. Zu ähnlichen Resultaten kamen auch Farkas et al., die über keinen Fall einer Lungenembolie oder tiefen Beinvenenthrombose bei super-super-adipösen Patienten und nur über einen Fall bei Magenbypass-Patienten mit BMI < 60 kg/m² berichteten [53]. Die Unterschiede der Verteilung waren ebenfalls nicht signifikant. Gould et al. wiesen keine Fälle an Lungenembolien in beiden BMI-Gruppen auf [19]. Abeles et al. beschrieben eine Rate an TVT/LE von 0,3% bei Patienten mit BMI < 60 kg/m² und 2,1%

bei BMI ≥ 60 kg/m². Diese war zwischen den BMI-Gruppen nicht signifikant verschieden [51].

Auch wenn super-super-adipöse Patienten in unserem Kollektiv eine Tendenz zeigen, Komplikationen wie Wundinfektionen, Magendistension, Anastomosenstrikturen, Anastomosenulcera und Anastomoseninsuffizienzen häufiger zu entwickeln als nicht-super-super-adipöse Magenbypass Patienten, so sind die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den BMI-Gruppen nicht signifikant.

Anhand der Ergebnisse in unserem Patientengut scheint davon ausgegangen werden zu können, dass der Magenbypass ein sicheres Verfahren für super-super-adipöse Patienten darstellt, welches nicht mit häufigeren Komplikationen bei extrem adipösen Patienten einhergeht. Zu ähnlichen Aussagen kamen ebenfalls Autoren anderer Studien (s.o.) [53]. Es ist bekannt, dass Faktoren wie die Erfahrung des Chirurgen, das Krankenhaus sowie das Verfahren die Sicherheit und die Komplikationsrate beeinflussen und berücksichtigt werden müssen [113]. Da Patienten in unserem Kollektiv von einem erfahrenen Chirurgen an einem adipositas-chirurgisch-spezialisierten Krankenhaus operiert wurden, kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass unsere Komplikationsrate vergleichsweise niedrig ausfällt. Die bariatrische Therapie stellt anhand unserer retrospektiven Beobachtungen eine sichere Therapieoption für Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² dar.

Magenband:

Das laparoskopisch verstellbare Magenband wurde in vielen Studien als sicheres und effektives Verfahren beschrieben [34, 114, 115]. Der Vorteil des laparoskopisch verstellbaren Magenbands ist, dass die Operation minimal-invasiv ist, dass es vollständig reversibel ist und an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden kann [116].

Unsere Arbeit versucht die Sicherheit des Magenbands für die Gruppe der Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² zu überprüfen. Untersuchungen, die die Gruppe der Super-Super-Adipösen berücksichtigen, sind spärlich. Es ist nicht klar, ob Ergebnisse von Arbeiten, die morbid-adipöse oder super-adipöse Magenband-Patienten betreffen mit unseren Resultaten von Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² verglichen werden können.

Ergebnisse verschiedener Autoren hinsichtlich postoperativer Komplikationen nach Magenband-Op fallen unterschiedlich aus. Die Studie von Watkins et al. wies eine Gesamtkomplikationsrate von 8,8% bei Magenbandpatienten auf und war vergleichbar mit der Komplikationsrate von 9% in der Studie von Angrisani et al [34, 117]. Dallal et al. hingegen berichteten über eine Gesamtkomplikationsrate in ihrem Kollektiv von 47%, trotzdem die Mortalität bei 0% lag. Sie konnten zeigen, dass die hohe Langzeit-Komplikationsrate mit variierendem und machmal enttäuschendem Gewichtsverlust einherging [118]. Im Vergleich dazu lag die Gesamtkomplikationsrate unseres Magenband-Kollektivs bei 4,3%. Super-super-adipöse Magenband-Patienten wiesen eine Gesamtkomplikationsrate von 9,5% auf, während nicht-super-super-adipöse Patienten eine Rate an Komplikationen von 3,9% aufzeigten. Die Gesamtkomplikationsrate schien in unserer Arbeit vergleichsweise niedrig auszufallen, wenn man sich die oben genannten Ergebnisse anderer Autoren anschaut. Die oben genannten Autoren beziehen ihre Ergebnisse nicht auf die Gruppe der Patienten mit Super-Super-Adipositas und somit stellt sich der Vergleich zu unseren Ergebnissen ungenau dar. Super-super-adipöse Patienten tendieren in unserem Kollektiv beobachtungsgemäß eher dazu, postoperativ Komplikationen zu entwickeln als nicht-super-super-adipöse Magenbandpatienten. Die Mortalität in unserem Magenband-Kollektiv betrug 0% und kommt somit Angaben in der S3-Leitlinie nahe [4]. Die S3-Leitlinie gibt eine Mortalität von 0,09% des Magenband-Verfahrens an [4]. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass verschiedene Arbeiten unterschiedliche Komplikationen untersuchen und der Vergleich der Komplikationsraten somit ungenau ist.

Auch wenn Langzeitkomplikationen häufiger bei Magenband- als bei Magenbypass-Patienten beobachtet wurden, ist nicht klar, ob magenband-assoziierte Komplikationen in den ersten ein bis zwei Jahren besonders häufig auftreten und mit der Zeit anzahlmäßig abfallen oder ob genau das Gegenteil der Fall ist [119]. Verschiedene Arbeiten beobachteten sehr unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich Langzeitkomplikationsraten bei Magenband-Patienten [119].

O'Brien et al. kamen zu dem Ergebnis, dass die frühe Komplikationsrate bei Magenband-Patienten mit 1,8% niedrig ausfiel, während späte Komplikationen häufiger auftraten. Die Mortalität lag in diesem Kollektiv von 1250 Patienten bei 0% [114]. Steffen et al. zeigten eine Langzeitkomplikationsrate von 23,2% auf [120]. Die 30-Tages-Mortalität betrug in diesem Kollektiv 0%, nach 30-Tagen wurde diese mit 0,4% angegeben. Die Gruppe um Steffen kam zu dem Ergebnis, dass das Magenband effektiv ist und mit einer akzeptablen Morbiditäts- und Mortalitätsrate einhergeht [120].

Unsere Studie gab lediglich Daten für Komplikationen wie der tiefen Beinvenenthrombose, der Lungenembolie, Wundinfektionen, Bandmigrationen, Leckagen, Magendistensionen und Darmobstruktionen an. In anderen Studien wurden zusätzlich Komplikationen wie Band-Slippage, Port-Komplikationen und Blutungen vermerkt. Es gab weder tiefe Beinvenenthrombosen noch Lungenembolien in unserem Magenband-Kollektiv, ebenso traten keine Darmobstruktionen und keine Leckagen auf. Bandmigrationen kamen bei 4,8% der Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und bei 3,6% der Patienten mit BMI < 60 kg/m² vor. Die Wundinfektionsrate wurde in unserer Arbeit mit 4,8% bei super-super-adipösen Patienten angegeben und mit 0,4% bei nicht-super-super-adipösen Patienten. Auch wenn die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Komplikationen zwischen den BMI-Gruppen nicht signifikant unterschiedlich waren, so schien man eine Tendenz erkennen zu können, wonach Super-Super-Adipöse eher dazu neigten Wundinfektionen und Bandmigrationen zu entwickeln.

Naef et al wiesen in Ihrem Patientengut ebenfalls keine Lungenembolie, keine tiefe Beinvenenthrombose sowie keine Mortalität auf [91]. Die frühe Komplikationsrate von Magenband-Patienten betrug 6,25% (< 30 Tage) und die späte Komplikationsrate machte 10,9% (> 30 Tage) aus [91]. Naef et al. gehen so weit, dass sie das adjustierbare Magenband als sicherstes bariatrisches Verfahren hinsichtlich Komplikationen beschreiben und sie sind der Meinung, dass es als Methode für die Mehrzahl der Patienten empfohlen werden sollte. In unserem Patientengut erfolgte keine Unterteilung in frühe und späte Komplikationen, somit ist diesbezüglich kein Vergleich zu den vorherigen Studien möglich.

Schaut man sich nun Arbeiten an, die wie wir das Kollektiv Super-Super-Adipöser oder das der Super-Adipösen berücksichtigen, so liegen folgende Resultate vor.

Eine Studie, die morbid- und super-adipöse Magenband-Patienten beobachtete, kam zu dem Ergebnis, dass das Magenband sicher und effektiv bei Patienten mit BMI ≥ 40 kg/m² (morbid-adipös) und BMI ≥ 50 kg/m² (super-adipös) sowohl kurz-, mittel- als auch langfristig ist [115]. Es wurde in dieser Arbeit eine Minor-Komplikationsrate von 11,2% und eine Major-Komplikationsrate von 5,9% angegeben. Die Mortalität betrug wie auch in unserem Patienten-Kollektiv 0% [115]. Außerdem konnte die Gruppe um Favretti eine höhere Lebenserwartung der Magenband-Patienten im Vergleich zu einer konventionellen Therapie-Gruppe nachweisen [115]. Mittermair et al. folgerten in ihrer Arbeit, dass super-adipöse Magenband-Patienten aufgrund ihrer hohen Komplikationsrate (26,7%) nur von erfahrenen Chirurgen operiert werden sollten [62]. Es wurde

zwischen Patienten mit BMI 50-54 kg/m² und BMI ≥ 55 kg/m² unterschieden. Die Komplikationsrate fiel in der niedrigeren BMI-Gruppe mit 20% signifikant geringer aus als in der höheren BMI-Gruppe mit 33,3% [62]. Komplikationen traten in unserem Kollektiv in der höheren BMI-Gruppe (BMI ≥ 60 kg/m²) ebenfalls tendenziell häufiger auf, die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung waren jedoch nicht signifikant.

Mittermair et al. beschrieben, dass die Mortalität bei Super-Adipösen im Vergleich zu Morbid-Adipösen nicht erhöht war [62]. Wir konnten in unserem Magenband-Kollektiv bezüglich der Verteilung der Häufigkeiten ebenfalls keine signifikant erhöhte Mortalität bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m² aufweisen, allerdings bleibt fraglich, ob wir unsere Ergebnisse mit denen von Mittermair aufgrund der unterschiedlich untersuchten BMI-Gruppen vergleichen können. Angrisani et al. verglichen Patienten mit BMI ≥ 50 kg/m² vs. BMI < 50 kg/m² und konnten bei super-adipösen Magenband-Patienten eine höhere Mortalitätsrate feststellen als bei morbid-adipösen Patienten, auch wenn dieser Unterschied nicht signifikant war [117].

Die Arbeit von Fielding et al. ist eine der wenigen, die das Kollektiv super-super-adipöser Magenband-Patienten untersucht. Die Mortalitätsrate in diesem Kollektiv lag bei 0% und die Morbidität war minimal [72]. Fielding ist der Meinung, dass die Haupteigenschaft des Magenbands seine Sicherheit ist und er selbst wendet dieses Verfahren überwiegend bei seinen super-super-adipösen Patienten an [72]. Torchia et al. untersuchten ebenfalls Magenband-Patienten mit einem BMI ≥ 60 und kamen zu der Zusammenfassung, dass das Magenband eine adäquate Option zur bariatrischen Therapie bei Super-Super-Adipösen darstellt [121].

Wie schon vorherig erwähnt, fallen unsere Komplikationsraten bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² im Vergleich zu Arbeiten anderer Autoren eher niedrig aus. Aufgrund unterschiedlicher Erhebungs-Methoden von Komplikations-Daten, fällt der Vergleich teilweise jedoch ungenau aus und es bleibt fraglich, ob man diesbezüglich zu aussagekräftigen Ergebnissen gelangen kann. Obwohl laut einiger Aussagen aufgrund des hohen BMI (BMI ≥ 60 kg/m²) häufiger mit postoperativen Komplikationen zu rechnen wäre, schien dies für unser Kollektiv nicht zuzutreffen [75].

Die Erfahrung des Chirurgen sowie das Versorgungskonzept in einem auf die Adipositaschirurgie spezialisierten Krankenhaus könnten hierfür mitverantwortlich sein. Tendenziell scheinen Komplikationen wie Bandmigrationen und Wundinfektionen entsprechend ihrer Häufigkeitsverteilungen häufiger im super-super-adipösen Magen-

band-Patienten-Kollektiv aufzutreten als bei nicht-super-super-adipösen Patienten, wobei die Unterschiede diesbezüglich nicht signifikant waren. Allerdings sind Daten hinsichtlich postoperativer Komplikationen in unserer Arbeit eher dürftig, da bestimmte Komplikationen wie beispielsweise Slippage und Port-Komplikationen nicht in die Untersuchungen mit einbezogen wurden. Außerdem ist die Fallzahl super-super-adipöser Magenband-Patienten sehr klein. Dies sollte daher im Hinblick auf die Aussagekraft unserer Ergebnisse berücksichtigt werden.

Zusammenfassend sind wir der Meinung, dass in Bezug auf unsere Ergebnisse, angenommen werden kann, dass das laparoskopische Magenband eine sichere und somit adäquate Therapieoption für Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² darstellt.

4.2.1.4 Nachsorgeuntersuchungen (Follow-Up) von Magenband- und Magenbypass-Patienten

Patienten nach adipositas-chirurgischer Therapie bedürfen einer regelmäßigen Nachsorge durch einen in der Adipositas-Therapie erfahrenen Arzt und eine Ernährungsfachkraft [4].

Eine Schwierigkeit bei der Interpretation der Ergebnisse stellt die Nachsorge (Follow-Up) der Patienten dar. Es ist nicht klar, ob sich Ergebnisse kooperativer Patienten, die regelmäßig zu Nachsorgeuntersuchungen erscheinen von denen weniger kooperativer Patienten unterscheiden. Die Datenlage könnte hier irreführend sein und zu besseren oder schlechteren Interpretationen der Ergebnisse verleiten.

Einige Studien zeigen auf, dass die Anzahl und Einhaltung von Nachsorgeuntersuchungen mit einem höheren Gewichtsverlust korrelieren [122, 123].

Um diesbezüglich unsere Ergebnisse aussagekräftiger zu machen, untersuchten wir die Gruppe der Patienten, die sowohl nach sechs (6m) als auch nach zwölf Monaten (12m) zur Nachsorge erschienen, separat.

Im Magenbypass-Kollektiv mit Gewichtsdaten nach sechs (6m) und zwölf Monaten (12m) wiesen nicht-super-super-adipöse Magenbypass-Patienten einen signifikant höheren %EWL auf als super-super-adipöse Magenbypass-Patienten. Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² hatten einen signifikant höheren TWL als Patienten mit BMI < 60 kg/m². Diese Beobachtungen sind ähnlich zu denen, welche wir bei der Untersuchung aller Magenbypass-Patienten unseres Gesamt-Kollektivs (innerhalb von 24 Monaten) gemacht haben.

Bei Berücksichtigung der Magenband-Patienten mit erfolgten Nachsorgetermin nach sechs (6m) und zwölf Monaten (12m) war der %EWL zwischen Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² nicht signifikant verschieden. Auch diese Beobachtung war ähnlich zu den Ergebnissen der Untersuchungen des Gesamtkollektivs der Magenband-Patienten (innerhalb von 24 Monaten). Aussagen, ob Patienten, die regelmäßig zu Nachsorgeuntersuchungen erscheinen einen effektiveren Gewichtsverlust aufweisen als Patienten, die ihre Nachsorgetermine selten wahrnehmen, können mit unserem Untersuchungsansatz nicht beantwortet werden. In Bezug auf diese Fragestellung müssen weitere Studien vorgenommen werden.

4.2.2 Gewichtsdaten (BMI, %EWL, TWL) und postoperativer Gewichtsverlauf (Effektivität)

4.2.3 Magenbypass-und Magenband-Kollektivs

Effektivität Magenbypass:

Manche Autoren gehen davon aus, dass die Super-Super-Adipositas eine separate Erkrankung darstellt, deren Auskommen von morbid und super-adipösen Patienten unterschieden werden muss [53, 70, 124]. Die Therapie von Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² wird kontrovers diskutiert und Chirurgen sind sich uneinig, welches Verfahren bei super-super-adipösen Patienten angewendet werden sollte [51, 73]. Einige Studien empfehlen zweizeitige Operationen, aufgrund des hohen Operationsrisikos bei BMI ≥ 60 kg/m² wie z.B. den primären Schlauchmagen mit anschließender BPD-DS oder den präoperativen, endoskopischen Magenballon [38, 51]. Andere Studien schlagen vor, bariatrische Verfahren wie das Magenband, den Magenbypass, den Schlauchmagen oder aggressivere Verfahren wie die Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² durchzuführen [51, 53, 72]. Nur wenige Informationen bezüglich der Subgruppe der Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² sind erhältlich [125]. Hinsichtlich der Effektivität des Gewichtsauskommens werden weitere Studien benötigt, die super-super-adipöse mit nicht-super-super-adipösen Patienten vergleichen, vor allem bezüglich des Langzeitauskommens.

Es stellt sich die Frage, ob Super-Super-Adipöse in unserem Kollektiv von einer bariatrischen Operation ähnlich effektiv hinsichtlich des Gewichtsverlusts profitieren wie Nicht-Super-Super-Adipöse? Es gibt Meinungen, dass der Erfolg der bariatrischen Therapie nicht nur an der postoperativen Gewichtsabnahme gemessen werden kann,

sondern ebenfalls der Rückgang von Komorbiditäten und die Lebensqualität diesbezüglich miteinbezogen werden sollten [19, 53, 97]. Wir haben in unseren Untersuchungen lediglich die Entwicklung des postoperativen Gewichtsverlaufs beobachtet. Die Entwicklung von Komorbiditäten und der Lebensqualität wurde in unserer Studie nicht berücksichtigt, weshalb sich das Gesamtauskommen in unserem Patientengut diesbezüglich weniger gut beurteilen lässt.

In unsere Studie kamen wir zu dem Ergebnis, dass super-super-adipöse Magenbypass-Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) zu allen Zeitpunkten einen signifikant geringeren %EWL als nicht-super-super-adipöse Patienten ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) aufweisen und trotz eines zu jeder Zeit signifikant höheren totalen Gewichtsverlust (TWL), nicht auf ein vergleichbares Gewichtsniveau nach vierundzwanzig Monaten (24m) kommen wie diese.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte die Studie von Artuso et al. Entgegen unserer Resultate wiesen Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ hier einen vergleichbaren TWL auf. Der %EWL war jedoch ebenfalls höher im Kollektiv der nicht-super-super-adipösen Patienten und betrug nach einem Jahr 61% vs. 47% [71]. Im Vergleich dazu lag der %EWL in unserem Kollektiv nach einem Jahr bei 65,3% vs. 52,9%.

Eine weitere Studie unterlegt unsere Ergebnisse und konnte ebenfalls darstellen, dass der %EWL zu allen beobachteten Zeitpunkten in der $\text{BMI} \geq 60$ -Gruppe geringer ausfiel, während der TWL höher war als in der $\text{BMI} < 60$ -Gruppe [19].

Zu einer vergleichbaren Beobachtung kamen auch Farkas et al., die ebenfalls einen signifikant höheren %EWL bei Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ bis zu zwölf Monaten (12m) postoperativ aufzeigen konnten. Mit einer geringen Fallzahl nach vierundzwanzig Monaten (24m) ($n=7$ bei $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ vs. $n=4$ bei $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$), lag kein signifikanter Unterschied bezüglich des %EWL in dem Kollektiv vor [53]. In unserer Studie hingegen war der %EWL auch nach vierundzwanzig Monaten (24m) noch signifikant höher in der nicht-super-super-adipösen Patienten-Gruppe (66,3% vs. 59,3%). Vermutlich lag dies an der besseren Datenlage unseres Magenbypass-Kollektivs, welches nach vierundzwanzig Monaten (24m) noch Daten für 28 super-super-adipöse Patienten und 120 nicht-super-super-adipöse Patienten zur Verfügung stellte. Farkas et al. konnten keinen signifikanten Unterschied des TWL (von 6m bis 24m) zwischen beiden BMI-Gruppen im Gegensatz zu unserer Studie nachweisen [53].

Dass Patienten mit BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ trotz eines geringeren oder ähnlichen TWL im Vergleich zu Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ prozentual einen größeren Anteil ihres Übergewichts abnehmen, erscheint verständlich. Welcher Mechanismus jedoch hinter der Abnahme Super-Super-Adipöser im Vergleich zu weniger Adipösen steht, sollte zukünftig Bestandteil weiterer Forschung sein [53]. Ob Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ in unserer Arbeit aufgrund eines höheren TWL im Langzeitverlauf auf ein vergleichbares Gewichtsniveau wie Patienten mit BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ gelangen, bleibt unklar und bietet ebenfalls Material für zukünftige Studien. Unsere Studie beobachtete lediglich einen Zeitraum von bis zu zwei Jahren postoperativ und die Aussagekraft ist dadurch langfristig eingeschränkt.

Die Langzeitstudie von Sjöström et al. beobachtet den Gewichtsverlauf unter anderem von Magenbypass-Patienten über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren. In dieser Studie wurde beschrieben, dass der Gewichtsverlust nach ein bis zwei Jahren maximal war, in den darauffolgenden Jahren das Gewicht wieder anstieg und nach acht bis zehn Jahren erneut abfiel [126]. Schaut man sich die Gewichtskurve der Magenbypass-Patienten dieser Studie in den ersten zwei Jahren an, so erkennt man nach bereits ein bis zwei Jahren einen Abfall des %EWL. Im Vergleich dazu beobachtet man in unserer Studie, dass der %EWL bei super-super-adipösen Patienten im Zeitraum von einem Monat bis zu vierundzwanzig Monaten (24m) beobachtungsgemäß prozentual eine steigende Tendenz aufweist, während der %EWL in der nicht-super-super-adipösen Magenbypass-Gruppe bis achtzehn Monate (18m) zunimmt und erst nach vierundzwanzig Monaten (24m) etwas abfällt. Die Studie von Sjöström betrachtet Magenbypass-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ nicht separiert und es ist fraglich, ob wir diesbezüglich unsere Ergebnisse der super-super-adipösen Patienten mit diesen vergleichen können.

Die schon oben beschriebene Studie von Farkas et al. beobachtete Magenbypass-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ im Zeitraum von vierundzwanzig Monaten (24m) und kam zu ähnlichen Resultaten wie unsere Studie hinsichtlich des %EWL. In beiden Studien wurden Patienten nicht über vierundzwanzig Monate (24m) hinaus beobachtet [53].

Der weitere postoperative Verlauf konnte in unserer Gruppe aufgrund mangelnder Datenlage nicht verfolgt werden. Es scheint, dass in unserem Kollektiv der %EWL super-super-adipöser Patienten dahin tendiert, im Langzeitverlauf über vierundzwanzig Monate (24m) hinaus prozentual anzusteigen. Der %EWL nicht-super-super-adipöser Patienten scheint sein Maximum nach achtzehn Monaten (18m) erreicht zu haben und

anschließend abzufallen bzw. auf einem Plateau zum Liegen zu kommen. Um diesbezüglich zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen, werden Verlaufsstudien benötigt, die Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² langfristig miteinander vergleichen.

Der BMI in unserer Studie nahm im Beobachtungszeitraum präoperativ bis vierundzwanzig Monate (24m) in beiden BMI-Gruppen der Magenbypass-Patienten (BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²) ab und lag beispielsweise nach zwölf Monaten (12m) bei 44 kg/m² vs. 31 kg/m² und nach vierundzwanzig Monaten (24m) bei 41 kg/m² vs. 30 kg/m². Zu allen Zeitpunkten lag ein signifikanter Unterschied des BMIs zwischen beiden BMI-Gruppen (BMI ≥ 60 kg/m² vs. BMI < 60 kg/m²) vor und trotz eines signifikant höheren TWL erreichten super-super-adipöse Patienten nie in dem Beobachtungszeitraum das Gewichtsniveau der nicht-super-super-adipösen Patienten. Ähnliche Resultate beobachteten Bloomston et al. die jedoch im Vergleich zu unserer Studie den BMI nach drei Jahren von morbid-adipösen (BMI ≥ 40 kg/m²) mit dem BMI von super-adipösen (BMI ≥ 50 kg/m²) Patienten verglichen. Hier zeigte sich ebenfalls, dass Morbid-Adipöse nach drei Jahren einen geringeren BMI erreichten als Super-Adipöse (31 kg/m² vs. 39 kg/m²) [97]. Ob diesbezügliche Ergebnisse mit unseren verglichen werden können, bleibt fraglich, da nicht klar ist, ob morbid-adipöse, super-adipöse und super-super-adipöse Patienten hinsichtlich ihres Outcomes separat beurteilt werden müssen [53].

Trotzdem super-super-adipöse Patienten in unserem Magenbypass-Kollektiv nach vierundzwanzig Monaten (24m) immer noch mit einem BMI von 41 kg/m² adipös sind, berichten Studien, dass diese Patienten dennoch hinsichtlich ihres Gesundheitszustandes von einer bariatrischen Therapie profitieren [19]. Nach Magenbypass-Op kommt es bei Super-super-adipösen Patienten zum Rückgang von Komorbiditäten und einer Verbesserung der Lebensqualität [11]. Allgemein ist bewiesen, dass die Adipositaschirurgie hinsichtlich des Langzeitgewichtsverlusts effektiv ist und zu einem Rückgang der adipositasassoziierten Erkrankungen führt [10, 66]. Manche Autoren erwähnen jedoch, dass morbide Patienten (BMI ≥ 40 kg/m²) stärker von den Effekten der bariatrischen Therapie profitieren als super-adipöse Patienten (BMI ≥ 50 kg/m²) [97]. Ob diese Aussage auch auf super-super-adipöse Patienten übertragbar ist, bleibt unklar.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass der Gewichtsverlust nach bariatrischer Therapie bei super-super-adipösen Magenbypass-Patienten effektiv ist. Langzeitergebnisse hin-

sichtlich des Gewichtsverlaufs fehlen jedoch in unserer Studie und sollten Bestandteil zukünftiger Studien sein. Trotz eines geringeren %EWL und eines höheren BMI nach vierundzwanzig Monaten (24m) im Vergleich zu nicht-super-super-adipösen Patienten, ist davon auszugehen, dass der dennoch erhebliche Gewichtsverlust zu einer Reduktion von Komorbiditäten wie in Studien beschrieben (s.o.) und zu einer verbesserten Lebensqualität führt (s.o.). Der Magenbypass bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² erscheint uns als ein effektives Verfahren, welches zur nachhaltigen Gewichtsreduktion empfohlen werden kann.

Effektivität Magenband:

Arbeiten zu super-super-adipösen Magenband-Patienten sind spärlich [53]. Nur wenige Arbeitsgruppen haben Ergebnisse bezüglich der Effektivität und der Sicherheit bei Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² vorgelegt. Unsere Ergebnisse mit denen anderer Arbeiten zu vergleichen gestaltete sich somit schwierig und desöfteren mussten wir auf Ergebnisse zurückgreifen, die die Subgruppe der Super-Super-Adipösen nicht berücksichtigte.

In unserer Arbeit unterschieden sich super-super-adipöse Magenband-Patienten (BMI ≥ 60 kg/m²) hinsichtlich ihres %EWL (mit Ausnahme nach einem Monat) nicht signifikant von nicht-super-super-adipösen Patienten. Ihr totaler Gewichtsverlust (TWL) lag jedoch wie bei Magenbypass-Patienten auch, zu allen Zeitpunkten (mit Ausnahme nach vierundzwanzig Monaten) signifikant höher, dennoch erreichten Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² zu keiner Zeit ein vergleichbar niedriges Gewichtsniveau wie nicht-super-super-adipöse Magenband-Patienten.

Fielding et al. untersuchten 76 super-super-adipöse Magenband-Patienten hinsichtlich der Sicherheit und Effektivität des Verfahrens [72]. Nach einem Jahr betrug der %EWL $46,69 \pm 10,5\%$, nach zwei Jahren $56,54 \pm 12,6\%$ und nach drei Jahren $59,14 \pm 11,7\%$. Fielding kam zu dem Ergebnis, dass das laparoskopische Magenband sich hinsichtlich der Effektivität drei Jahre postoperativ nicht von anderen Verfahren unterscheidet. Insgesamt verfolgt die Arbeit von Fielding Patienten über fünf Jahre postoperativ [72]. Im Vergleich dazu können wir in unserer Arbeit nur Aussagen bis maximal vierundzwanzig Monate (24m) treffen, was die Aussagekraft sowie die Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Studien einschränkt. Nach einem Jahr lag der %EWL bei unseren super-super-adipösen Magenband-Patienten bei 26,1% und nach vierundzwanzig Monaten (24m) bei 32,8% und somit unterhalb der angegebenen Werte von

Fielding. Durchschnittlich wird in der Literatur ein %EWL von langfristig 45-55% beim Magenband angegeben [3, 18].

Im Gegensatz zu unserer Arbeit, vergleicht Fielding Patienten mit BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ nicht mit super-super-adipösen Magenband-Patienten und somit kann diesbezüglich nur eingeschränkt ein Vergleich mit unseren Resultaten vorgenommen werden. Ob Magenband-Patienten unseres Kollektivs im weiteren Verlauf abnehmen bleibt offen. Schaut man sich unsere Werte an, so erkennt man, dass ein Maximum des %EWL nach achtzehn Monaten (18m) bei super-super-adipösen Magenband-Patienten erreicht ist und der %EWL nach vierundzwanzig Monaten (24m) bereits abfällt. Da die Fallzahl nach einem Jahr und im weiteren Verlauf gering ausfällt, ist die Aussagekraft unserer Ergebnisse eingeschränkt und muss vorsichtig interpretiert werden. Fieldings Aussage, dass Magenband-Patienten nach drei Jahren genauso effektiv abnehmen wie Patienten anderer Verfahren wird von anderen Arbeitsgruppen in Frage gestellt [72]. Weber et al. kamen zu dem Ergebnis, dass der laparoskopische Magenbypass hinsichtlich der Effektivität das Magenband übertrifft, allerdings wurde in der Arbeit nicht das Patientenkollektiv Super-Super-Adipöser berücksichtigt und somit ist die Aussagekraft in Bezug auf unsere Ergebnisse eingeschränkt [59]. In der Arbeit von Parikh et al. wurden Magenband, Magenbypass und BPD-Patienten ebenfalls über einen Zeitraum von drei Jahren wie bei Fielding beobachtet und hinsichtlich der Effektivität verglichen [66]. Die BPD sowie der Magenbypass übertrafen das Band zu allen Untersuchungszeitpunkten hinsichtlich des %EWL. Allerdings wurde auch in dieser Arbeit das Patienten-Kollektiv der Super-Super-Adipösen nicht berücksichtigt und somit bleibt fraglich, ob diesbezügliche Ergebnisse verglichen werden können [66]. In unserer Arbeit sind lediglich Daten bis vierundzwanzig Monate (24m) postoperativ vorhanden. Super-super-adipöse Magenband-Patienten unseres Kollektivs haben zu allen Zeitpunkten bis einschließlich vierundzwanzig Monate (24m) einen signifikant geringeren %EWL als super-super-adipöse Magenbypass-Patienten.

In der Langzeitstudie von Sjöström et al. verfolgte man Patienten nach bariatrischen Operationen über einen Zeitraum von fünfzehn Jahren [12]. Das Gewichtsverlaufsdiagramm der Abbildung 1 von Sjöström zeigt den %EWL im Verlauf von bis zu fünfzehn Jahren postoperativ auf und vergleicht beispielsweise die Gewichtskurven von Patienten mit Magenbypass und Magenband [12]. Es wird deutlich, dass in der Arbeit von Sjöström et al. die Gewichtskurve von Magenbypass-Patienten zu allen Zeitpunkten unterhalb der Gewichtskurve von Magenband-Patienten verläuft [12]. Es scheint, dass Magenband-Patienten im Verlauf nach einem Maximum ihres %EWL

nach zwei Jahren über die kommenden dreizehn Jahre langsam progredient zunehmen, allerdings bis zu dem beobachteten Zeitpunkt unterhalb ihres Ausgangsgewichts bleiben [12]. In der SOS-Studie lag der %EWL von Magenband-Patienten nach zwei Jahren bei $20 \pm 10\%$. Im Vergleich dazu konnte in unserer Arbeit ein %EWL von 39,4% bei Magenband-Patienten mit BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ und von 32,8% bei Magenband-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ nach zwei Jahren beschrieben werden. Da unsere Fallzahl nach zwei Jahren bei super-super-adipösen Magenband-Patienten mit lediglich 6 gering ausfällt, müssen die Ergebnisse vorsichtig interpretiert werden. Da in der SOS-Studie die Gruppe der Super-Super-Adipösen nicht berücksichtigt wird, lassen sich bezüglich des prozentualen Gewichtsverlusts Ergebnisse schwer vergleichen und sich lediglich allgemeine Aussagen in Bezug auf Magenband-Patienten treffen.

Die Studie von Torchia et al. untersuchte Magenband-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und kam zu dem Ergebnis, dass diese nach zwölf Monaten einen %EWL von 53,6% und nach vierundzwanzig Monaten einen %EWL von 69,7 aufwiesen [121]. Unsere Werte bei super-super-adipösen Magenband-Patienten liegen mit 26,1%, nach zwölf Monaten (12m) und 32,8% nach vierundzwanzig Monaten (24m) vergleichsweise niedrig und es bleibt offen, warum diesbezügliche Unterschiede zahlenmäßig stark voneinander abweichen. Zukünftig werden weitere Arbeiten benötigt, die Magenband-Patienten hinsichtlich der Subgruppen von Magenband-Patienten mit BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und BMI $<60 \text{ kg/m}^2$ vergleichen sowie diese über einen Zeitraum von mehreren Jahren verfolgen.

Zusammenfassend können die Ergebnisse unseres Magenband-Kollektivs als effektiv angesehen werden. Auch wenn andere Arbeiten zu effektiveren Resultaten hinsichtlich des %EWL bei super-super-adipösen Magenband-Patienten gelangen, sehen wir einen %EWL von 32,8% nach vierundzwanzig Monaten (24m) in unserem Kollektiv als erfolgreich an [72, 121]. Andere Arbeiten beschrieben, dass schon ein %EWL von etwa 10% mit einer Reduktion von adipositas-assoziierten Komorbiditäten einhergeht [53, 115]. Auch ein Rückgang der Mortalität bei Magenband-Patienten im Vergleich zu Nicht-Operierten konnte in einer Arbeit nachgewiesen werden [115]. Somit ist davon auszugehen, dass sich ein %EWL wie in unserem Kollektiv positiv auf die Gesundheit der Patienten auswirkt. Aufgrund der geringen Invasivität des Operationsverfahrens und eines dennoch effektiven Gewichtsverlusts, kann das Magenband als bariatrische Therapie bei super-super-adipösen Patienten aus unserer Sicht empfohlen werden.

4.2.4 Vergleich von Magenband- und Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m²

Die Auswahl des bariatrischen Verfahrens bei Super-Super-Adipositas bleibt ein Kompromiss zwischen der Sicherheit und Invasivität sowie der Effektivität des Verfahrens. Ebenso müssen individuelle Risikofaktoren sowie der Wunsch des Patienten berücksichtigt werden. Die Auswahl des jeweiligen Verfahrens sollte unter Berücksichtigung von BMI, Alter, Geschlecht, Komorbiditäten und Beruf erfolgen [4]. Es kann derzeit in der Literatur keine abschließende Empfehlung gegeben werden, einzelne bariatrische Verfahren gegenüber anderen in der Versorgungspraxis zu bevorzugen oder diesen bestimmte Patientengruppen zuzuordnen [2]. Es ist bekannt, dass malabsorptive Verfahren wie der Magenbypass zu einem stärkeren Gewichtsverlust führen als restriktive Verfahren [2].

Es wurde in vielen Vergleichsarbeiten bestätigt, dass der Magenbypass hinsichtlich des Gewichtsverlusts effektiver ist als das Magenband [16, 59, 66].

In unserer Arbeit haben wir sowohl Magenband- als auch Magenbypass-Patienten untersucht und diese hinsichtlich der BMI-Subgruppen (BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m²) miteinander verglichen. Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² haben zu allen Zeitpunkten einen signifikant höheren %EWL als Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m². Auch Magenbypass-Patienten mit BMI < 60 kg/m² haben zu allen Zeitpunkten einen signifikant höheren %EWL als nicht-super-super-adipöse Magenband-Patienten. Magenbypass-Patienten verlieren somit in unserem Kollektiv innerhalb der ersten zwei Jahre effektiver an Gewicht als Magenband-Patienten.

Studien, die zusätzlich zum Operationsverfahren das BMI-Level berücksichtigen und gleiche Gewichtsgruppen von Patienten hinsichtlich der verschiedenen Verfahren miteinander vergleichen sind spärlich. Insbesondere Arbeiten, die die Subgruppe der Super-Super-Adipösen in ihre Untersuchungen miteinbeziehen sind in der Literatur geringfügig vorhanden. Diesbezüglich gestaltet sich der Vergleich unserer Ergebnisse zu anderen Arbeiten schwierig.

Puzziferri et al. verglichen Magenband- und Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 50 kg/m² und BMI < 50 kg/m² und kamen zu dem Ergebnis, dass Magenbypass-Patienten innerhalb der ersten zwei Jahre effektiver abnehmen als Magenband-Patienten. Zusätzlich hatten sowohl Magenband- als auch Magenbypass-Patienten mit BMI < 50 kg/m² in dieser Arbeit zu allen Messzeitpunkten einen signifikant höheren %EWL als Super-Adipöse [127]. Diese Arbeit kommt zu ähnlichen Ergebnissen wie unsere,

allerdings bleibt fraglich, ob wir die Subgruppe der Super-Adipositas mit der Subgruppe der Super-Super-Adipositas vergleichen können.

Mognol et al. untersuchten die Gruppe der Super-Adipösen ($\text{BMI} \geq 50 \text{ kg/m}^2$) und kamen zu dem Ergebnis, dass Magenbypass-Patienten signifikant mehr an Gewicht abnehmen als Magenband-Patienten [57]. Auch hier bleibt fraglich, ob ein Vergleich zu unserer Arbeit aufgrund der nicht übereinstimmenden BMI-Levels möglich ist.

Hinsichtlich der Morbidität und Sicherheit der beiden Verfahren kamen Arbeiten zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

In unserer Arbeit wurde bezüglich der Morbidität kein Vergleich zwischen den zwei unterschiedlichen Verfahrensgruppen vorgenommen, sondern lediglich wurden die verschiedenen BMI-Gruppen einer Operationsmethode ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) hinsichtlich Komplikationen untereinander verglichen (s.o.).

Studien, die den Magenbypass und das Magenband hinsichtlich Morbidität und Effektivität vergleichen, kommen zu sehr unterschiedlichen Resultaten. Te Riele et al. kamen zu dem Ergebnis, dass sowohl der laparoskopische Magenbypass als auch das laparoskopische Magenband sichere Operationsmethoden bei Morbid-Adipösen darstellen [16]. Nach ihren Angaben geht das Magenband mit weniger folgenreichen Komplikationen einher als der Magenbypass [16]. Mognol et al. beschrieben einen signifikant höheren Gewichtsverlust bei Magenbypass-Patienten im Vergleich zu Magenband-Patienten, allerdings wiesen Magenbypass-Patienten eine höhere frühe Komplikationsrate auf, während Magenband-Patienten häufiger an späten Komplikationen erkrankten [57]. Ähnliche Ergebnisse brachte die Arbeit von Zuegel et al. hervor [128]. Hier war ein signifikant höherer %EWL bei Magenbypass-Patienten gegenüber Magenband-Patienten zu verzeichnen und Langzeitkomplikationen (>30 Tage) traten häufiger bei Magenband-Patienten auf [128]. Auch Bowne et al. konnten zeigen, dass der laparoskopische Magenbypass dem Magenband hinsichtlich Effektivität und Reduktion von Komorbiditäten überlegen ist [14]. Die Arbeitsgruppe um Bowne bestätigte vorherige Studien, dass späte Komplikationen häufiger bei Magenband-Patienten auftreten und dadurch mehr Reoperationen erforderlich machen [14]. Ihrer Meinung nach, scheint der Magenbypass dem Magenband bei Super-Adipositas überlegen zu sein [14]. Auch Weber et al. sind der Meinung, dass der laparoskopische Magenbypass dem Magenband überlegen ist. In ihrer Arbeit berichten sie über einen signifikant höheren Gewichtsverlust bei Magenbypass-Patienten gegenüber Magenband-Patienten. Während der Magenbypass häufiger mit frühen Komplikationen vergesellschaftet ist, treten beim Magenband häufiger späte Komplikationen auf [59].

Jan et al. beschreiben eine höhere Reoperationsrate bei Magenband-Patienten, im Gegenzug aber auch eine höhere Morbiditätsrate bei Magenbypass-Patienten. In ihrem Kollektiv nehmen Magenbypass-Patienten anfangs mehr an Gewicht ab als Magenband-Patienten, allerdings nähern sich diese im Zeitverlauf hinsichtlich ihres Gewichtsverlusts an Magenbypass-Patienten an [129].

Galvani et al. halten das Magenband für das zu favorisierende Verfahren gegenüber dem Magenbypass [130]. In ihren Untersuchungen konnten sie beobachten, dass Patienten mit Magenbypass bis zu drei Jahren postoperativ einen effektiveren Gewichtsverlust aufweisen als Magenband-Patienten, sich anschließend allerdings auf einem Gewichtsplateau einpendeln, während Magenbandpatienten im Verlauf langsam, aber auch noch über drei Jahre hinaus fortlaufend abnehmen [130]. Die Arbeit kommt zusätzlich zu dem Ergebnis, dass das Magenband die sicherere Option der beiden Verfahren darstellt [130]. In der Arbeit von Fielding wird ebenfalls das laparoskopische Magenband favorisiert und nach Aussagen des Chirurgen, ist der Gewichtsverlust im Vergleich zu anderen bariatrischen Verfahren nicht verschieden [72]. Im Unterschied zu allen vorherig genannten Arbeiten, ist Fielding der einzige, der das Kollektiv der Super-Super-Adipösen berücksichtigt und somit am ehesten mit unseren Ergebnissen verglichen werden kann. Ob oben genannte Resultate anderer Autoren sich auf unsere Arbeit übertragen lassen bleibt fraglich, da sich die Ergebnisse nicht auf die Subgruppe von Magenband- und Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² beziehen.

In der Langzeitstudie von Sjöström et al. wird der Langzeit-Gewichtsverlauf nach bariatrischer Therapie aufgezeigt [9]. Wie schon vorherig erwähnt, ist das Magenbypass-Verfahren auch nach zehn Jahren hinsichtlich der Effektivität dem Magenband-Verfahren überlegen [9]. Auch wenn in der Studie von Sjöström kein Unterschied zwischen Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m² und BMI < 60 kg/m² gemacht wird, so scheint man dennoch davon ausgehen zu können, dass der Magenbypass dem Magenband im Langzeitverlauf überlegen ist. Es werden weitere Langzeitstudien benötigt um Ergebnisse der unterschiedlichen Operationsverfahren hinsichtlich ihrer Langzeiteffektivität zu überprüfen [9]. Es ist nur dann möglich, ein Operations-Verfahren zu favorisieren, wenn die Sicherheit und Effektivität im Langzeitverlauf in mehreren randomisierten Studien nachgewiesen werden konnte.

In unserer Arbeit wird deutlich, dass die Super-Super-Adipositas nicht mit einem signifikant höheren Risiko für mit der Operation assoziierter Komplikationen vergesellschaftet ist. Weder Magenband- noch Magenbypass-Patienten mit BMI ≥ 60

kg/m² weisen signifikant häufiger Komplikationen in der Verteilung der Häufigkeiten auf als weniger adipöse Patienten. Im Hinblick auf die Effektivität scheinen Magenbypass-Patienten den Magenband-Patienten überlegen zu sein, wodurch sich die Empfehlung für einen Magenbypass bei Super-Super-Adipositas unsererseits begründen ließe. Da unsere Arbeit keine Langzeitergebnisse vorlegen kann, können diesbezüglich lediglich Aussagen bis zu vierundzwanzig Monaten (24m) getroffen werden.

5 Zusammenfassung

Hintergrund: Die Adipositas ist eine chronische, multifaktorielle Erkrankung, die mit medizinischen, psychologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgen assoziiert ist. Konservative Therapien haben sich bei vielen morbid adipösen Patienten im Langzeitverlauf nicht als erfolgreich herausgestellt. Langfristig ist die bariatrische Chirurgie bisher die effektivste Therapie zur Behandlung der Adipositas. Es existieren verschiedene chirurgische Verfahren zur Therapie des krankhaften Übergewichts. Bis heute gibt es keine sicheren Aussagen darüber, ob sich bestimmte bariatrische Verfahren für spezielle Patientengruppen besonders eignen und bevorzugt eingesetzt werden sollten.

Nur wenige Studien haben bisher Patienten mit BMI $>60 \text{ kg/m}^2$ im Kontext der bariatrischen Chirurgie untersucht. Vor diesem Hintergrund wurde in der vorgelegten Arbeit die Sicherheit und Effektivität der beiden häufigsten chirurgischen Verfahren bei super-super-adipösen Patienten (BMI $>60 \text{ kg/m}^2$) eines amerikanischen Patienten-Kollektivs untersucht.

Material und Methoden: Mittels einer retrospektiv geführten Computerdatenbank wurden die Daten von 1135 bariatrischen Patienten eines einzelnen amerikanischen Chirurgen im Zeitraum von Mai 2001 bis Dezember 2007 ausgewertet. Aufgeteilt in zwei BMI-Gruppen (BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ vs. BMI $<60 \text{ kg/m}^2$) sowie verfahrensabhängig (Magenbypass, Magenband) wurden die Patientendaten analysiert. Für jeden einzelnen Patienten wurden prä- und postoperative Gewichtsparameter wie BMI, %EWL und TWL erfasst und an verschiedenen Untersuchungszeitpunkten (1, 3, 6, 12, 18 und 24 Monaten) ausgewertet. Komorbiditäten, postoperative Komplikationen und demographische Daten wie Alter, Geschlecht und Herkunft wurden untersucht. Alle in die Arbeit mit aufgenommenen Patienten entschieden sich individuell für ein adipositaschirurgisches Verfahren (LRYGBP oder LAGB). Die statistische Auswertung erfolgte mittels des Statistikprogramms SPSS Version 17.0. Zur Berechnung der Ergebnisse kamen der Chi²-Test, der Fisher's-Exact-Test sowie der Student-T-Test zum Einsatz. Ein p-Wert von kleiner 0,05 galt als signifikant.

Ergebnisse: 835 Patienten entschieden sich für eine Magenbypass-Operation und 300 Patienten ließen sich ein Magenband implantieren. Von den 835 Magenbypass-Patienten hatten 117 (14%) einen BMI $\geq 60 \text{ kg/m}^2$ und 718 (86%) einen BMI $<60 \text{ kg/m}^2$.

Unter den Magenband-Patienten befanden sich 21 (7%) super-super-adipöse ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) und 279 (93%) nicht-super-super adipöse ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) Patienten.

Auffallend bei der Analyse der demographische Daten war, dass der prozentuale Anteil an männlichen Patienten in den unterschiedlichen Gewichtsgruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ und $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) variiert. Bei Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ lag der prozentuale Männeranteil bei 25,6% ($n=30$) und der Frauenanteil bei 74,4% ($n=87$), bei Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ waren 13,5% ($n=97$) männlich und 86,5% ($n=621$) weiblich.

Ethnisch verteilte sich das Kollektiv in den Magenbypass-Gruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ vs. $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) wie folgt: 42,7% afro-amerikanische, 24,8% kaukasische und 32,5% hispano-amerikanische Patienten vs. 30,9% afro-amerikanische, 19,2% kaukasische und 48,2% hispano-amerikanische Patienten. Im Magenband-Kollektiv war die Verteilung ähnlich.

Die Prävalenz der gastroösophagealen Refluxerkrankung betrug in der Gruppe der Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ 21% ($n=151$) vs. 12% ($n=14$) in der Patienten-Gruppe mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,05$).

Hinsichtlich des Auftretens eines Diabetes mellitus oder eines Hypertonus ergaben sich zwischen den verschiedenen BMI-Gruppen der Magenbypass- und Magenband-Patienten keine signifikanten Unterschiede.

Dagegen war die Prävalenz des obstruktiven Schlafapnoe-Syndroms in den unterschiedlichen BMI-Kollektiven ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ vs. $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) der zwei Verfahrensgruppen signifikant unterschiedlich (Magenbypass: 20,5% vs. 12,3%, Magenband: 42,9% vs. 15,4%).

Hinsichtlich des Auftretens von Komplikationen (Anastomosenstrikturen, Anastomoseninsuffizienzen, Wundinfektionen, Lungenembolien, tiefe Beinvenenthrombosen, Darmobstruktionen, Magendistensionen, Migrationen, Anastomosenulcera etc.) bei Magenbypass- und Magenband-Patienten der verschiedenen BMI-Gruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ vs. $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in den Häufigkeitsverteilungen.

Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ zeigten im Vergleich zu Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$ zu allen Zeitpunkten einen signifikant geringeren %EWL (prozentualen Verlust des Übergewichts) auf (1m=15,6% vs. 18,8%, 3m=26% vs. 36,2%, 6m=39,9% vs. 52%, 12m=52,9% vs. 65,3%, 18m=57,1% vs. 67,3%, 24m=59,3% vs. 66,3%).

Im Magenband-Kollektiv fand sich ein solcher Unterschied zwischen den BMI-Gruppen ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ vs. $\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) nicht.

Beim Vergleich Magenband- vs. Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ bezüglich des postoperativen Gewichtsverlaufs hatten Magenbypass-Patienten zu allen Untersuchungszeitpunkten einen signifikant höheren %EWL (1m=15,6% vs. 11,1%, - 3m=26% vs. 18,3%, 6m=39,9% vs. 21,4%, 12m=52,9% vs. 26,1%, 18m=57,1% vs. 38%, 24m=59,3% vs. 32,8%).

Diskussion und Schlussfolgerung: Bezüglich demografischer Daten war der prozentual hohe Männeranteil bei Magenband- und Magenbypass-Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ auffällig. Anhand von Studien lässt sich vermuten, dass männliche Patienten erst bei einem extrem hohen Leidensdruck aufgrund körperlicher und diverser anderer Beschwerden eine bariatrische Therapie anstreben, während Frauen sich schon wesentlich früher in medizinische Behandlung begeben. Ein ausgeprägteres Körper- und Gesundheitsbewusstsein sowie ästhetische Aspekte könnten hier eine Rolle spielen.

Afro-Amerikaner mit einem $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ bildeten die größte Gruppe der Patienten in den unterschiedlichen Verfahrensgruppen. Ursächlich hierfür könnte ein geringerer sozioökonomischer Status sein, der nachgewiesenermaßen prädisponierend für die Ausbildung einer Adipositas ist. Aber auch unterschiedliche Lebensstile, die soziale Situation oder gesellschaftliche Kriterien können diesbezüglich eine Rolle spielen.

Erwartungsgemäß hätte man bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ signifikant häufiger einen Diabetes mellitus oder einen Hypertonus erwartet, da diese bekanntermaßen mit einem erhöhten Körpergewicht assoziiert sind. Es lässt sich vermuten, dass weniger schwere Patienten sich aufgrund ihrer Diabeteserkrankung oder ihres Bluthochdrucks häufiger operieren lassen als solche in derselben Gewichtsgruppe ohne diese Komorbiditäten und daher zahlenmäßig höher vertreten sind. Des Weiteren hätte man ein häufigeres Vorkommen der gastroösophagealen Refluxerkrankung bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ vermutet, da ein durch die Adipositas bedingter erhöhter intraabdominaler Druck zur Ausbildung der Erkrankung prädisponiert. Ein Erklärungsansatz für diese Beobachtung wäre, dass von der Refluxkrankheit betroffene Patienten aufgrund der mit der Erkrankung einhergehenden Beschwerden früh einen Arzt aufsuchen und sich häufiger schon in niedrigeren Gewichtsleveln ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) bariatrisch operieren lassen. Dass Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ wie in unserer Arbeit häufiger ein obstruktives Schlafapnoe-Syndrom aufweisen als weniger schwere Patienten ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) ist auch von anderen Autoren beschrieben worden.

Aufgrund eines erhöhten intraabdominellen Drucks, der mit der Adipositas einhergeht, ist das Risiko zur Ausbildung eines Schlafapnoe-Syndroms erhöht.

Unseren Ergebnissen nach ist die Sicherheit und Effektivität einer bariatrischen Magenbypass- sowie Magenband-Operation bei super-super-adipösen Patienten ($\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$) gegeben. Schlussfolgernd scheint es, dass Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ von einem obengenannten bariatrischen Verfahren profitieren, ohne sich im Vergleich zu Patienten mit geringerem BMI ($\text{BMI} < 60 \text{ kg/m}^2$) einem nachweislich signifikant erhöhten postoperativen Komplikationsrisiko auszusetzen. Diese Aussage bestätigen Studienergebnisse anderer internationaler Arbeitsgruppen, die sich mit der bariatrischen Therapie Super-Super-Adipöser beschäftigt haben.

Bezüglich der Effektivität der unterschiedlichen Operationsverfahren konnten wir aufzeigen, dass Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ einen signifikant höheren Gewichtsverlust (%EWL) nach Magenbypass-Operationen erreichen als nach Magenband-Operationen. Aufgrund der höheren Effektivität bei geringer Morbidität in unseren Untersuchungen würden wir eine Magenbypass-Operation bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ favorisieren.

Da Langzeitstudien fehlen und unser Patientenkollektiv nur über einen Zeitraum von maximal vierundzwanzig Monaten beobachtet wurde, sollten zukünftige Arbeiten ihren Fokus auf langfristige Ergebnisse nach bariatrischer Therapie bei Patienten mit $\text{BMI} \geq 60 \text{ kg/m}^2$ legen, um aussagekräftige Ergebnisse im Hinblick auf die postoperative Effektivität und Morbidität sowie die Wahl der Operationsmethode zu erlangen.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Laparoskopischer Roux-en-Y Magenbypass nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie	13
Abbildung 2: Laparoskopisch adjustierbares Magenband nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3- Leitlinie Adipositas-Chirurgie	14
Abbildung 3: Laparoskopische Biliopankreatische Diversion mit Duodenal-Switch nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie.....	15
Abbildung 4: Laparoskopischer Magenschlauch (Sleeve-Gastrektomie) nach Runkel, Hüttl et al. (2010), S3-Leitlinie Adipositas-Chirurgie.....	16
Abbildung 5: Anzahl (n) der Magenbypass-Patienten an den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten (BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI < 60 kg/m ²)	37
Abbildung 6: Magenbypass: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI < 60 kg/m ²	39
Abbildung 7: Magenbypass: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI < 60 kg/m ²	41
Abbildung 8: Magenbypass: TWL in bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ² kg	42
Abbildung 9: Anzahl (n) der Magenbypass-Patienten mit Daten im Verlauf eines Jahres (BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI < 60 kg/m ²)	43
Abbildung 10: Magenbypass: BMI im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	44
Abbildung 11: Magenbypass: %EWL im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	46
Abbildung 12: Magenbypass: TWL in kg im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	47
Abbildung 13: Anzahl (n) der Magenband-Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI < 60 kg/m ² an den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten	57
Abbildung 14: Magenband: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI < 60 kg/m ²	58
Abbildung 15: Magenband: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI < 60 kg/m ²	60

Abbildung 16:	Magenband: TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² und BMI <60 kg/m ²	61
Abbildung 17:	Magenband: Anzahl (n) der Magenband-Patienten an den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ² ..	62
Abbildung 18:	Magenband: BMI im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	63
Abbildung 19:	Magenband: %EWL im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	65
Abbildung 20:	Magenband: TWL in kg im Verlauf des ersten Jahres postoperativ bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	66
Abbildung 21:	Magenband vs. Magenbypass: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	70
Abbildung 22:	Magenband vs. Magenbypass: BMI bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	71
Abbildung 23:	Magenband vs. Magenbypass: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	73
Abbildung 24:	Magenband vs. Magenbypass: %EWL bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	74
Abbildung 25:	Magenband vs. Magenbypass: TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	77
Abbildung 26:	Magenband vs. Magenbypass: TWL in kg bei Patienten mit BMI ≥ 60 kg/m ² vs. BMI <60 kg/m ²	78

7 Literaturverzeichnis

1. WHO. 10 Facts on Obesity (updated May 2012) - WHO Homepage (<http://www.who.int/features/obesity/facts/es/index2.html>) (accessed: 10.6.2012). 2012.
2. Bockelbrink, A., Stöber, Y., Roll, S., Vauth, C., Willich, S.N. and Greiner, W., *Medizinische und ökonomische Beurteilung der bariatrischen Chirurgie (Adipositaschirurgie) gegenüber konservativen Strategien bei erwachsenen Patienten mit morbidem Adipositas* 2008.
3. Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M.D., Pories, W., Fahrbach, K. and Schoelles, K., *Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis*. JAMA, 2004. **292**(14): p. 1724-37.
4. *Chirurgie der Adipositas: AWMF-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie - Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für Adipositas therapie (CA-ADIP)* 2010.
5. Weiner, R., Arnold, F., Eck, T., Fiebig, T., Herold, S.O., Hohmann, U., Hundeshagen, G., Karcz, W., Korenkov, M., Pornhoff, I., Prager, G., Schramm, M., Stroh, C., Weiner, S., Urban, D.L. and Will, U., eds. *Adipositaschirurgie - Indikation und Therapieverfahren*. 2006.
6. Adams, K.F., Schatzkin, A., Harris, T.B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., Hollenbeck, A. and Leitzmann, M.F., *Overweight, Obesity, and Mortality in a Large Prospective Cohort of Persons 50 to 71 Years Old*. The New England Journal of Medicine, 2006. **355**(24): p. 763-778.
7. Adams, T.D., Gress, R.E., Smith, S.C., Halverson, R.C., Simper, S.C., Rosamond, W.D., Lamonte, M.J., Stroup, A.M. and Hunt, S.C., *Long-term mortality after gastric bypass surgery*. N Engl J Med, 2007. **357**(8): p. 753-61.
8. Flegal, K.M., Graubard, B.I., Williamson, D.F. and Gail, M.H., *Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity*. JAMA, 2005. **293**(15): p. 1861-7.
9. Sjostrom, L., Lindroos, A.K., Peltonen, M., Torgerson, J., Bouchard, C., Carlsson, B., Dahlgren, S., Larsson, B., Narbro, K., Sjostrom, C.D., Sullivan, M. and Wedel, H., *Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery*. N Engl J Med, 2004. **351**(26): p. 2683-93.
10. Dresel, A., *Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in morbidly obese and super morbidly obese patients*. The American Journal of Surgery, 2004. **187**(2): p. 230-232.
11. Taylor, J.D., Leitman, M., Hon, P., Horowitz, M. and Panagopoulos, G., *Outcome and Complications of Gastric Bypass in Super-Super Obesity versus Morbid Obesity*. Obesity Surgery, 2006(16): p. 16-18.

12. Sjöström, L., Narbro, K., Sjöström, C.D., Karason, K., Larsson, B., Wedel, H., Lystig, T., Sullivan, M., Bouchard, C., Carlsson, B., Bengtsson, C., Dahlgren, S., Gummesson, A., Jacobson, P., Karlsson, J., Lindroos, A.K., Lonroth, H., Naslund, I., Olbers, T., Stenlof, K., Torgerson, J., Agren, G. and Carlsson, L.M., *Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects*. N Engl J Med, 2007. **357**(8): p. 741-52.
13. Möhlig, M. and Pfeiffer, A.F.H., *Bariatrische Chirurgie und Insulinresistenz - Effektives Therapieprinzip zur Reduktion des Körpergewichts und Verbesserung des Stoffwechsels*. Der Chirurg, 2010: p. 483-484.
14. Bowne, W.B., Julliard, K., Castro, A.E., Shah, P., Morgenthal, C.B. and Ferzli, G.S., *Laparoscopic Gastric Bypass Is Superior to Adjustable Gastric Band in Super Morbidly Obese Patients*. Archives of Surgery, 2006. **141**.
15. Angrisani, L., Lorenzo, M. and Borrelli, V., *Laparoscopic adjustable gastric banding versus Roux-en-Y gastric bypass: 5-year results of a prospective randomized trial* Surg Obes Relat Dis, 2007. **3**: p. 127-132.
16. Te Riele, W., Vogten, J.M., Boerma, D., Wiezer, M. and Ramshorst, B., *Comparison of Weight Loss and Morbidity after Gastric Bypass and Gastric Banding. A Single Center European Experience*. Obes Surg, 2007. **18**: p. 11-16.
17. Biertho, L., Steffen, R., Ricklin, T., Horber, F.F., Pomp, A., Inabnet, W.B., Herron, D. and Gagner, M., *Laparoscopic gastric bypass versus laparoscopic adjustable gastric banding: a comparative study of 1,200 cases*. J Am Coll Surg, 2003. **197**(4): p. 536-44; discussion 544-5.
18. Sauerland, S., Angrisani, L., Belachew, M., Chevallier, J.M., Favretti, F., Finer, N., Fingerhut, A., Garcia Caballero, M., Guisado Macias, J.A., Mittermair, R., Morino, M., Msika, S., Rubino, F., Tacchino, R., Weiner, R. and Neugebauer, E.A., *Obesity surgery: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES)*. Surg Endosc, 2005. **19**(2): p. 200-21.
19. Gould, J., Garren, M., Boll, V. and Starling, J., *Laparoscopic gastric bypass: Risks vs. benefits up to two years following surgery in super-super obese patients*. Surgery, 2006. **140**(4): p. 524-531.
20. von Lengerke, T., *Direct medical costs of (severe) obesity: a bottom-up assessment of over- vs. normal-weight adults in the KORA-study region (Augsburg, Germany)*. Gesundheitswesen, 2006. **68**(2): p. 110-5.
21. Hüttl, T.P., Kramer, K.M. and Wood, H., *Bariatrische Chirurgie - Adipositaschirurgische Verfahren und ihre Besonderheiten*. Der Diabetologe, 2010: p. 1-8.
22. Nguyen, N.T., Ho, H.S., Palmer, L.S. and al., e., *Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass for Super-Super Obesity*. Obesity Surgery, 1999(9): p. 403-406.
23. Kremen, A.J., Linner, J.H. and Nelson, C.H., *An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine*. Annals of Surgery, 1954. **140**(3): p. 439-447.
24. MacDonald, K.G., Jr., *Overview of the epidemiology of obesity and the early history of procedures to remedy morbid obesity*. Arch Surg, 2003. **138**(4): p. 357-60.
25. Buchwald, H., *Overview of bariatric surgery*. J Am Coll Surg, 2002. **194**(3): p. 367-75.
26. Griffen, W.O., Jr., Young, V.L. and Stevenson, C.C., *A prospective comparison of gastric and jejunoileal bypass procedures for morbid obesity*. Ann Surg, 1977. **186**(4): p. 500-9.

27. Mason, E.E. and Ito, C., *Gastric bypass*. Ann Surg, 1969. **170**(3): p. 329-39.
28. Mason, E.E. and Ito, C., *Gastric bypass in obesity*. Surg Clin North Am, 1967. **47**: p. 1345-1351.
29. Gomez, C.A., *Gastroplasty in the surgical treatment of morbid obesity*. Int J Obes, 1980. **33**(2): p. 406-15.
30. Mason, E.E., *Vertical banded gastroplasty for obesity*. Arch Surg, 1982. **117**: p. 701-706.
31. Wittgrove, A.C., Clark, G.W. and Tremblay, L.J., *Laparoscopic Gastric Bypass, Roux-en-Y: Preliminary Report of Five Cases*. Obes Surg, 1994. **4**(4): p. 353-357.
32. Hutter, M.M., Randall, S., Khuri, S.F., Henderson, W.G., Abbott, W.M. and Warshaw, A.L., *Laparoscopic versus open gastric bypass for morbid obesity: a multicenter, prospective, risk-adjusted analysis from the National Surgical Quality Improvement Program*. Ann Surg, 2006. **243**(5): p. 657-62.
33. Nguyen, N.T., Ho, H.S., Palmer, L.S. and Wolfe, B.M., *A comparison study of laparoscopic versus open gastric bypass for morbid obesity*. J Am Coll Surg, 2000. **191**(2): p. 149-55.
34. Watkins, B.M., Montgomery, K.F. and Ahroni, J.H., *Laparoscopic Adjustable Gastric Banding: Early Experience in 400 Consecutive Patients in the USA*. Obesity Surgery, 2005(15): p. 82-87.
35. Deitel, M. and Shikora, S.A., *The development of the surgical treatment of morbid obesity*. J Am Coll Nutr, 2002. **21**(5): p. 365-71.
36. Marceau, P., Hould, F.S., Simard, S., Lebel, S., Bourque, R.A., Potvin, M. and Biron, S., *Biliopancreatic diversion with duodenal switch*. World J Surg, 1998. **22**(9): p. 947-54.
37. Scopinaro, N., Gianetta, E., Adami, G.F., Friedman, D., Traverso, E., Marinari, G.M., Cuneo, S., Vitale, B., Ballari, F., Colombini, M., Baschieri, G. and Bachi, V., *Biliopancreatic diversion for obesity at eighteen years*. Surgery, 1996. **119**(3): p. 261-8.
38. Gagner, M. and Matteotti, R., *Laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch*. Surg Clin North Am, 2005. **85**(1): p. 141-9, x-xi.
39. Gagner, M. and Rogula, T., *Laparoscopic reoperative sleeve gastrectomy for poor weight loss after biliopancreatic diversion with duodenal switch*. Obes Surg, 2003. **13**(4): p. 649-54.
40. Martini, O. and Hüttl, T.P. *Eigene Ergebnisse basierend auf: Statistisches Bundesamt (Destatis) (<http://www.destatis.de>)*. 2013.
41. Miller, A.D. and Smith, K.M., *Medication and nutrient administration considerations after bariatric surgery*. Am J Health Syst Pharm, 2006. **63**(19): p. 1852-7.
42. Dumonceau, J.M., *Evidence-based review of the Bioenterics intragastric balloon for weight loss*. Obes Surg, 2008. **18**(12): p. 1611-7.
43. Sanchis Escudero, A., Serra Catalán, I., Sorribes Gonzalvo, J., Jiménez Bixquert, M., López Navarro, L., García Herrera, L., Serrano Durbán, L. and Albalat Monforte, A., *Effectiveness, safety, and tolerability of intragastric balloon in association with low-calorie diet for the treatment of obese patients*. Rev Esp Enferm Dig, 2008. **100**(6): p. 349-354.
44. Huang, C.K., *Single-incision laparoscopic bariatric surgery*. J Minim Access Surg, 2011. **7**(1): p. 99-103.

45. Saber, A.A., El-Ghazaly, T.H. and Minnick, D.B., *Single port access transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass using the SILS Port: first reported case*. Surg Innov, 2009. **16**(4): p. 343-7.
46. Ramos, A.C., Zundel, N., Neto, M.G. and Maalouf, M., *Human hybrid NOTES transvaginal sleeve gastrectomy: initial experience*. Surg Obes Relat Dis, 2008. **4**(5): p. 660-3.
47. Saber, A.A. and El-Ghazaly, T.H., *Early experience with single incision transumbilical laparoscopic adjustable gastric banding using the SILS Port*. Int J Surg, 2009. **7**(5): p. 456-9.
48. Tacchino, R.M., Greco, F. and Matera, D., *Laparoscopic gastric banding without visible scar: a short series with intraumbilical SILS*. Obes Surg, 2010. **20**(2): p. 236-9.
49. *National Institutes of Health Consensus Development Panel. Gastrointestinal surgery for severe obesity*. Ann Intern Med, 1991. **115**: p. 956-961.
50. Regan, J.P., Inabnet, W.B., Gagner, M. and Pomp, A., *Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient*. Obes Surg, 2003. **13**(6): p. 861-4.
51. Abeles, D., Kim, J.J., Tarnoff, M.E., Shah, S. and Shikora, S.A., *Primary laparoscopic gastric bypass can be performed safely in patients with BMI ≥ 60* . J Am Coll Surg, 2009. **208**(2): p. 236-40.
52. Brolin, R.E., Kenler, H.A., Gorman, J.H. and Cody, R.P., *Long-limb gastric bypass in the superobese. A prospective randomized study*. Ann Surg, 1992. **215**(4): p. 387-95.
53. Farkas, D.T., Vemulapalli, P., Haider, A., Lopes, J.M., Gibbs, K.E. and Teixeira, J.A., *Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass is Safe and Effective in Patients with a BMI ≥ 60* . Obesity Surgery 2005(15): p. 486-493.
54. Suter, M., Paroz, A., Calmes, J.M. and Giusti, V., *European experience with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in 466 obese patients*. British Journal of Surgery, 2006. **93**(6): p. 726-732.
55. Sears, D., Fillmore, G., Bui, M. and Rodriguez, J., *Evaluation of Gastric Bypass Patients 1 Year After Surgery: Changes in Quality of Life and Obesity-Related Conditions*. Obesity Surgery, 2008. **18**(12): p. 1522-1525.
56. Schauer, P.R., Ikramuddin, S., Gourash, W., Ramanathan, R. and Luketich, J., *Outcomes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity*. Ann Surg, 2000. **232**(4): p. 515-29.
57. Mognol, P., Chosidow, D. and Marmuse, J.P., *Laparoscopic gastric bypass versus laparoscopic adjustable gastric banding in the super-obese: a comparative study of 290 patients*. Obes Surg, 2005. **15**(1): p. 76-81.
58. Cottam, D.R., Atkinson, J., Anderson, A., Grace, B. and Fisher, B., *A case-controlled matched-pair cohort study of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and Lap-Band patients in a single US center with three-year follow-up*. Obes Surg, 2006. **16**(5): p. 534-40.
59. Weber, M., Muller, M.K., Bucher, T., Wildi, S., Dindo, D., Horber, F., Hauser, R. and Clavien, P.A., *Laparoscopic gastric bypass is superior to laparoscopic gastric banding for treatment of morbid obesity*. Ann Surg, 2004. **240**(6): p. 975-82.
60. Kramer, K.M., Küper, M.A., Zdichavsky, M. and al., e., *Operative Technik und deren Outcome in der metabolischen Chirurgie: Adjustable Gastric Banding (AGB)*. Zentralbl Chir, 2009. **134**: p. 21-23.

61. Lee, C.W., Kelly, J.J. and Wassef, W.Y., *Complications of bariatric surgery*. Curr Opin Gastroenterol, 2007. **23**(6): p. 636-43.
62. Mittermair, R.P., Aigner, F. and Nehoda, H., *Results and complications after laparoscopic adjustable gastric banding in super-obese patients, using the Swedish band*. Obes Surg, 2004. **14**(10): p. 1327-30.
63. Stroh, C. and Manger, T., *Laparoskopische Adipositaschirurgie - Indikationen, Ergebnisse und Grenzen des Verfahrens. Was ist der Standardeingriff?*. Forum Chirurgie, 2012. **1**: p. 38-43.
64. Topart, P., Becouarn, G. and Salle, A., *Five-year follow-up after biliopancreatic diversion with duodenal switch*. Surg Obes Relat Dis, 2010.
65. Buchwald, H., Estok, R., Fahrbach, K., Banel, D., Jensen, M.D., Pories, W.J., Bantle, J.P. and Sledge, I., *Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis*. Am J Med, 2009. **122**(3): p. 248-256 e5.
66. Parikh, M., Ayounchee, P., Romanos, E., Lewis, N., Pachter, H., Fielding, G. and Ren, C., *Comparison of Rates of Resolution of Diabetes Mellitus after Gastric Banding, Gastric Bypass, and Biliopancreatic Diversion*. Journal of the American College of Surgeons, 2007. **205**(5): p. 631-635.
67. Hamoui, N., Anthone, G.J., Kaufman, H.S. and Crookes, P.F., *Sleeve gastrectomy in the high-risk patient*. Obes Surg, 2006. **16**(11): p. 1445-9.
68. Lancaster, R.T. and Hutter, M.M., *Bands and bypasses: 30-day morbidity and mortality of bariatric surgical procedures as assessed by prospective, multi-center, risk-adjusted ACS-NSQIP data*. Surg Endosc, 2008. **22**(12): p. 2554-63.
69. Nguyen, N.T., Goldman, C., Rosenquist, C.J., Arango, A., Cole, C.J., Lee, S.J. and Wolfe, B.M., *Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs*. Ann Surg, 2001. **234**(3): p. 279-89; discussion 289-91.
70. Parikh, M.S., Shen, R., Weiner, M., Siegel, N. and Ren, C.J., *Laparoscopic Bariatric Surgery in Super-obese Patients (BMI>50) is Safe and Effective: A Review of 332 Patients*. Obesity Surgery 2005(15): p. 858-863.
71. Artuso, D., Wayne, M., Kaul, A., Bairamian, M., Teixeira, J. and Cerabona, T., *Extremely High Body Mass Index is not a Contraindication to Laparoscopic Gastric Bypass*. Obesity Surgery, 2004(14): p. 750-754.
72. Fielding, G.A., *Laparoscopic adjustable gastric banding for massive superobesity (> 60 body mass index kg/m²)*. Surgical Endoscopy, 2003. **17**(10): p. 1541-1545.
73. DeMaria, E.J., Schauer, P., Patterson, E., Nguyen, N.T., Jacob, B.P., Inabnet, W.B. and Buchwald, H., *The Optimal Surgical Management of the Super Obese Patient: The Debate*. Surgical Innovation, 2005. **12**(2): p. 107-108.
74. Mazzeo, S.E., Saunders, R. and Mitchell, K.S., *Gender and binge eating among bariatric surgery candidates*. Eat Behav, 2006. **7**(1): p. 47-52.
75. Kushnir, L., Dunnican, W.J., Benedetto, B., Wang, W., Dolce, C., Lopez, S. and Singh, T.P., *Is BMI greater than 60 kg/m² a predictor of higher morbidity after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass?* Surg Endosc, 2010. **24**(1): p. 94-7.
76. Mahony, D., *Psychological gender differences in bariatric surgery candidates*. Obes Surg, 2008. **18**(5): p. 607-10.
77. Tymitz, K., Kerlakian, G., Engel, A. and Bollmer, C., *Gender differences in early outcomes following hand-assisted laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery : gender differences in bariatric surgery*. Obes Surg, 2007. **17**(12): p. 1588-91.

78. Livingston, E.H., Huerta, S., Arthur, D., Lee, S., De Shields, S. and Heber, D., *Male gender is a predictor of morbidity and age a predictor of mortality for patients undergoing gastric bypass surgery*. Ann Surg, 2002. **236**(5): p. 576-82.
79. Wool, D., Bellatorre, N., Wren, S. and Eisenberg, D., *Male patients above age 60 have as good outcomes as male patients 50-59 years old at 1-year follow-up after bariatric surgery*. Obes Surg, 2009. **19**(1): p. 18-21.
80. Fazylov, R.M., Savel, R.H., Horovitz, J.H., Pagala, M.K., Coppa, G.F., Nicastro, J., Lazzaro, R.S. and Macura, J.M., *Association of super-super-obesity and male gender with elevated mortality in patients undergoing the duodenal switch procedure*. Obes Surg, 2005. **15**(5): p. 618-623.
81. Harvin, G., DeLegge, M. and Garrow, D.A., *The Impact of Race on Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery*. Obesity Surgery, 2007. **18**(1): p. 39-42.
82. Baker, E.A., Schootman, M., E., B. and Kelly, C., *The role of race and poverty in access to foods that enable individuals to adhere to dietary guidelines*. Prev Chronic Dis., 2006. **July 2006 online publication**.
83. Buffington, C.K. and Marema, R.T., *Ethnic differences in obesity and surgical weight loss between African-American and Caucasian females*. Obes Surg, 2006. **16**(2): p. 159-65.
84. Capella, R.F. and Capella, J.F., *Ethnicity, Type of Obesity Surgery and Weight Loss*. Obes Surg, 1993. **3**(4): p. 375-380.
85. Kumanyika, S., Wilson, J.F. and Guilford-Davenport, M., *Weight-related attitudes and behaviors of black women*. J Am Diet Assoc, 1993. **93**(4): p. 416-22.
86. Stevens, J., Kumanyika, S.K. and Keil, J.E., *Attitudes toward body size and dieting: differences between elderly black and white women*. Am J Public Health, 1994. **84**(8): p. 1322-5.
87. Nicklas, B.J., Dennis, K.E., Berman, D.M., Sorkin, J., Ryan, A.S. and Goldberg, A.P., *Lifestyle intervention of hypocaloric dieting and walking reduces abdominal obesity and improves coronary heart disease risk factors in obese, postmenopausal, African-American and Caucasian women*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2003. **58**(2): p. 181-9.
88. Fazylov, R., Soto, E. and Merola, S., *Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass in Morbidly Obese Patients ≥55 Years Old*. Obesity Surgery, 2008. **18**(6): p. 656-659.
89. Frutos, M.D., Lujan, J., Hernandez, Q., Valero, G. and Parrilla, P., *Results of laparoscopic gastric bypass in patients > or =55 years old*. Obes Surg, 2006. **16**(4): p. 461-4.
90. Rubino, F. and Gagner, M., *Potential of surgery for curing type 2 diabetes mellitus*. Ann Surg, 2002. **236**(5): p. 554-9.
91. Naef, M., Naef, U., Mouton, W.G. and Wagner, H.E., *Outcome and complications after laparoscopic Swedish adjustable gastric banding: 5-year results of a prospective clinical trial*. Obes Surg, 2007. **17**(2): p. 195-201.
92. Schneider, B.E., Villegas, L., Blackburn, G.L., Mun, E.C., Critchlow, J.F. and Jones, D.B., *<Laparoscopic Gastric Bypass Surgery Outcomes.pdf>*. JOURNAL OF LAPAROENDOSCOPIC & ADVANCED SURGICAL TECHNIQUES, 2003. **13**(4): p. 247-256.
93. Pajacki, D., Dalcanalle, L., Pinto, C., de Oliveira, M.S., Zilberstein, B., Halpern, A., Garrido, A.B.J. and Cecconello, I., *Follow-up of Roux-en-Y Gastric Bypass Patients at 5 or more Years Postoperatively*. Obesity Surgery, (17): p. 601-607.

94. To, V.T., Hüttl, T.P., Lang, R., Piotrowski, K. and K.G., P., *Changes in body weight, glucose homeostasis, lipid profiles, and metabolic syndrome after restrictive bariatric surgery*. Exp Clin Endocrinol Diabetes, 2012. **9**(120): p. 547-52.
95. Dixon, J.B., O'Brien, P.E., Playfair, J., Chapman, L., Schachter, L.M., Skinner, S., Proietto, J., Bailey, M. and Anderson, M., *Adjustable Gastric Banding and Conventional Therapy for Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial*. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 2008. **299**(3): p. 316-323.
96. Rubino, F., Forgione, A., Cummings, D.E., Vix, M., Gnuli, D., Mingrone, G., Castagneto, M. and Marescaux, J., *The Mechanism of Diabetes Control After Gastrointestinal Bypass Surgery Reveals a Role of the Proximal Small Intestine in the Pathophysiology of Type 2 Diabetes*. Annals of Surgery, 2006. **244**(5): p. 741-749.
97. Bloomston, M., Zervos, E.E., Camps, M.A., Goode, S.E. and Rosemurgy, A.S., *Outcome following bariatric surgery in super versus morbidly obese patients: does weight matter?* Obes Surg, 1997. **7**(5): p. 414-9.
98. Sanchez-Santos, R., Vilarrasa, N., Pujol, J., Moreno, P., Manuel Francos, J., Rafecas, A. and Masdevall, C., *Is Roux-en-Y gastric bypass adequate in the super-obese?* Obes Surg, 2006. **16**(4): p. 478-83.
99. Sugerman, H.J., DeMaria, E.J., Kellum, J.M., Sugerman, E.L., Meador, J.G. and Wolfe, L.G., *Effects of bariatric surgery in older patients*. Ann Surg, 2004. **240**(2): p. 243-7.
100. Prachand, V.N. and Alverdy, J.C., *Gastroesophageal reflux disease and severe obesity: Fundoplication or bariatric surgery?* World J Gastroenterol, 2010. **16**(30): p. 3757-61.
101. El-Serag, H.B., Ergun, G.A., Pandolfino, J., Fitzgerald, S., Tran, T. and Kramer, J., *Obesity increases oesophageal acid exposure*. Gut, 2007. **56**(6): p. 749-755.
102. Hampel, H., Abraham, N.S. and El-Serag, H.B., *Meta-analysis: obesity and the risk for gastroesophageal reflux disease and its complications*. Ann Intern Med, 2005. **143**(3): p. 199-211.
103. Madalosso, C.A., Gurski, R.R., Callegari-Jacques, S.M., Navarini, D., Thiesen, V. and Fornari, F., *The impact of gastric bypass on gastroesophageal reflux disease in patients with morbid obesity: a prospective study based on the Montreal Consensus*. Ann Surg, 2010. **251**(2): p. 244-8.
104. Nelson, L.G., Gonzalez, R., Haines, K., Gallagher, S.F. and Murr, M.M., *Amelioration of gastroesophageal reflux symptoms following Roux-en-Y gastric bypass for clinically significant obesity*. Am Surg, 2005. **71**(11): p. 850-3.
105. Sugerman, H.J., Felton, W.L., 3rd, Sismanis, A., Kellum, J.M., DeMaria, E.J. and Sugerman, E.L., *Gastric surgery for pseudotumor cerebri associated with severe obesity*. Ann Surg, 1999. **229**(5): p. 634-40; discussion 640-2.
106. Tutuian, R., *Obesity and GERD: pathophysiology and effect of bariatric surgery*. Curr Gastroenterol Rep, 2011. **13**(3): p. 205-12.
107. Lam, J.C., Mak, J.C. and Ip, M.S., *Obesity, obstructive sleep apnoea and metabolic syndrom*. Respiriology, 2012. **17**(2): p. 223-236.
108. Leinum, C.J., Dopp, J.M. and Morgan, B.J., *Sleep-disordered breathing and obesity: pathophysiology, complications, and treatment*. Nutr Clin Pract, 2009. **24**(6): p. 675-87.

109. Dixon, J.B., Schachter, L.M. and O'Brien, P.E., *Polysomnography before and after weight loss in obese patients with severe sleep apnea*. Int J Obes, 2005. **29**: p. 1048-1054.
110. Fritscher, L.G., Mottin, C.C., Canani, S. and Chatkin, J.M., *Obesity and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: the impact of bariatric surgery*. Obes Surg, 2007. **17**(1): p. 95-9.
111. Sareli, A.E., Cantor, C.R., Williams, N.N., Korus, G., Raper, S.E., Pien, G., Hurley, S., Maislin, G. and Schwab, R.J., *Obstructive sleep apnea in patients undergoing bariatric surgery-a tertiary center experience*. Obes Surg, 2011. **21**(3): p. 316-27.
112. Tichansky, D.S., DeMaria, E.J., Fernandez, A.Z., Kellum, J.M., Wolfe, L.G., Meador, J.G. and Sugerman, H.J., *Postoperative complications are not increased in super-super obese patients who undergo laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass*. Surg Endosc, 2005. **19**(7): p. 939-41.
113. Birkmeyer, N.J., Dimick, J.B., Share, D., Hawasli, A., English, W.J., Genaw, J., Finks, J.F., Carlin, A.M. and Birkmeyer, J.D., *Hospital complication rates with bariatric surgery in Michigan*. JAMA, 2010. **304**(4): p. 435-42.
114. O'Brien, P.E. and DIXON, J.B., <Lap-Band® Outcomes and Results.pdf>. JOURNAL OF LAPAROENDOSCOPIC & ADVANCED SURGICAL TECHNIQUES, 2003. **13**(4): p. 265-271.
115. Favretti, F., Segato, G., Ashton, D., Busetto, L., De Luca, M., Mazza, M., Ceoloni, A., Banzato, O., Calo, E. and Enzi, G., *Laparoscopic Adjustable Gastric Banding in 1,791 Consecutive Obese Patients: 12-Year Results*. Obesity surgery, 2007(17): p. 168-175.
116. Mittermair, R.P., Weiss, H., Nehoda, H., Kirchmayr, W. and Aigner, F., *Laparoscopic Swedish adjustable gastric banding: 6-year follow-up and comparison to other laparoscopic bariatric procedures*. Obes Surg, 2003. **13**(3): p. 412-7.
117. Angrisani, L., Furbetta, F., Doldi, S.B., Basso, N., Lucchese, M., Giacomelli, M., Zappa, M., Di Cosmo, L., Veneziani, A., Turicchia, G.U., Alkilani, M., Forestieri, P., Lesti, G., Puglisi, F., Toppino, M., Campanile, F., Capizzi, F.D., D'Atri, C., Scipioni, L., Giardiello, C., Di Lorenzo, N., Lacitignola, S., Belvederesi, M., Marzano, B., Bernante, P., Iuppa, A., Borrelli, V. and Lorenzo, M., *Results of the Italian Multicenter Study on 239 Super-obese Patients Treated by Adjustable Gastric Banding*. Obesity Surgery, 2002(12): p. 846-850.
118. Dallal, R.M. and Bailey, L., *Outcomes with the adjustable gastric band*. Surgery, 2008. **143**(3): p. 329-33.
119. Tice, J.A., Karliner, L., Walsh, J., Petersen, A.J. and Feldman, M.D., *Gastric banding or bypass? A systematic review comparing the two most popular bariatric procedures*. Am J Med, 2008. **121**(10): p. 885-93.
120. Steffen, R., Biertho, L., Ricklin, T., Piec, G. and Horber, F.F., *Laparoscopic Swedish adjustable gastric banding: a five-year prospective study*. Obes Surg, 2003. **13**(3): p. 404-11.
121. Torchia, F., Mancuso, V., Civitelli, S., Di Maro, A., Cariello, P., Rosano, P.T., Sionne, G.C., Lorenzo, M. and Cascardo, A.J., *LapBand System in super-superobese patients (>60 kg/m(2)): 4-year results*. Obes Surg, 2009. **19**(9): p. 1211-5.
122. Harper, J., Madan, A.K., Ternovits, C.A. and Tichansky, D.S., *What happens to patients who do not follow-up after bariatric surgery?* Am Surg, 2007. **73**(2): p. 181-4.

123. Gould, J.C., Beverstein, G., Reinhardt, S. and Garren, M.J., *Impact of routine and long-term follow-up on weight loss after laparoscopic gastric bypass*. Surg Obes Relat Dis, 2007. **3**(6): p. 627-30; discussion 630.
124. Mason, E., Doherty, C., Maher, J. and al., e., *Super obesity and gastric reduction procedures*. . Gastroenterol Clin North Am, 1987. **16**: p. 495-502.
125. Oliak, D., Ballantyne, G.H., Davies, R.J., Wasielewski, A. and Schmidt, H.J., *Short-term results of laparoscopic gastric bypass in patients with BMI > or = 60*. Obes Surg, 2002. **12**(5): p. 643-7.
126. Sjöström, L., *Bariatric surgery and reduction in morbidity and mortality: experiences from the SOS study*. International Journal of Obesity, 2008. **32**: p. S93-S97.
127. Puzziferri, N., Nakonezny, P.A., Livingston, E.H., Carmody, T.J., Provost, D.A. and Rush, A.J., *Variations of Weight Loss Following Gastric Bypass and Gastric Band*. Annals of Surgery, 2008. **248**(2): p. 233-242.
128. Zuegel, N.P., Lang, R.A., Hüttl, T.P., Gleis, M., Ketfi-Jungen, M., Rasguin, I. and Kox, M., *Complications and outcome after laparoscopic bariatric surgery: LAGB versus LRYGB*. Langenbecks Arch Surg, 2012. **8**(397): p. 1235-41.
129. Jan, J.C., Hong, D., Pereira, N. and Patterson, E.J., *Laparoscopic adjustable gastric banding versus laparoscopic gastric bypass for morbid obesity: a single-institution comparison study of early results*. J Gastrointest Surg, 2005. **9**(1): p. 30-9; discussion 40-1.
130. Galvani, C., Gorodner, M., Moser, F., Baptista, M., Chretien, C., Berger, R. and Horgan, S., *Laparoscopic adjustable gastric band versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass*. Surgical Endoscopy, 2006. **20**(6): p. 934-941.

8 Danksagung

Ich danke allen, die mich bei der Erstellung meiner Doktorarbeit unterstützt haben. Mein Dank gilt insbesondere Herrn MD Julio Teixeira für seine tatkräftige Unterstützung bei der Datenauswertung und Bearbeitung der Ergebnisse. Desweiteren danke ich Herrn Christopher Ochner für die Hilfe bei der statistischen Aufarbeitung der Daten. Ein gebührendes Dankeschön gilt auch dem gesamten Team der chirurgischen Abteilung des St. Luke's Hospitals in New York City, welche mich herzlich in ihr Team aufgenommen haben und mir bei allen Fragen und Problemen tatkräftig zur Seite standen.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. Thomas Hüttl bedanken, der mich beim Schreiben meiner Doktorarbeit unterstützt und so manchen Feierabend für die Besprechung meiner Arbeit geopfert hat.

Ein Dankeschön geht auch an meinen derzeitigen chirurgischen Chef Herrn Prof. Dr. med. Matthias Pross, der mich immer wieder motiviert hat, meine Arbeit fertigzustellen und mir ermöglicht hat, bei ihm in der adipositaschirurgischen Arbeitsgruppe tätig zu sein.

Zu guter Letzt möchte ich meinen Eltern und meiner Familie von ganzem Herzen Danken, die mich unterstützt und aufgebaut haben, wenn beim Schreiben der Arbeit die Stimmung und Motivation zwischenzeitlich auf dem Tiefpunkt war.